

مركز البحوث

صناعة القرار للقادة

عملية التحليل الهرمي لقرارات في عالم معقد

تأليف
توماس ل . ساعاتي

ترجمة
د. أسماء بنت محمد أحمد باهرمز
أ. سهام بنت على محمد همشرى

راجع الترجمة
د. سعيد بن على الشواف

بسم الله الرحمن الرحيم



مركز البحوث

صناعة القرار للقادة

عملية التحليل الهرمي لقرارات في عالم معقد

تأليف

توماس ل . ساعاتي

ترجمة

د. أسماء بنت محمد أحمد باهرمز

أ. سهام بنت على محمد همشرى

راجع الترجمة

د. سعيد بن على الشواف

١٤٢١هـ - ٢٠٠٠م

بطاقة الفهرسة

ⓒ معهد الإدارة العامة ، ١٤٢٠هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر .

ساعاتي ، توماس ل .

صناعة القرار للقادة : عملية التحليل الهرمي لقرارات في عالم معقد

ترجمة أسماء محمد أحمد باهرمز ، سهام على محمد همشرى .

الرياض

٣٩٢ ص ؛ ١٦٫٥ × ٢٣٫٥ سم .

ردمك : ٩ - ٠٦٧ - ١٤ - ٩٩٦٠

١ - اتخاذ القرارات ٢ - القادة أ - باهرمز ، أسماء محمد أحمد (مترجم) ب - همشرى ، سهام على محمد (مترجم) ج - العنوان

ديوى : ٣٥٠، ٠٠٧٢٥ ٢٠ / ٣٨٠٩

رقم الإيداع : ٢٠ / ٣٨٠٩

ردمك : ٩ - ٠٦٧ - ١٤ - ٩٩٦٠

هذه ترجمة لكتاب :

Decision Making For Leaders

THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS FOR DECISIONS IN A COMPLEX WORLD

Thomas L. Saaty

إهداء

بمناسبة مرور مائة عام على تأسيس

المملكة العربية السعودية

يسعدنا أن نهدى هذا العمل العلمىّ إلى

صانع القرار الأول فى المملكة

خادم الحرمين الشريفين الملك فهد بن

عبدالعزيز آل سعود

وولى عهده الأمين

صاحب السمو الملكىّ الأمير عبدالله بن

عبدالعزيز آل سعود

وإلى كافة القادة صانعى القرارات فى

العالم العربى .

قائمة المحتويـــات

الصفحة	الموضـــــوع

الموضـــــوع	الصفحـة

الموضـــــوع	الصفحة

الموضـــــــوع	الصفحـة

الموضـــــوع	الصفحـة

الموضـــــــوع	الصفحـة

تقديم وتقدير

يحوى هذا الكتاب شرحًا مبسطًا لأسلوب التحليل الهرمى وكيفية استخدامه فى صناعة القرار المتعدد المعايير (MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING) . وما يميز هذا الأسلوب عن سواه من أساليب صناعة القرار بساطته وموافقته للفطرة البشرية من حيث اعتماده على خبرة متخذ القرار وحكمه على مجريات الأمور دون الحاجة إلى الكثير من البيانات التفصيلية الدقيقة ، كما أنه ـ رغم سهولة استخدامه ـ مدعم بتفسير علمى يضمن الشمولية والواقعية .

ويتضمن الأسلوب صياغة مشكلة معقدة بكيفية معينة ، وتعريف معاييرها وعواملها الملموسة وغير الملموسة ، وقياس التفاعل فيما بينها بأسلوب سهل واضح ، ثم مزج جميع المعلومات بمنهج يعتمد على علم الرياضيات ؛ وذلك من أجل الحصول على الأولويات على شكل حساب المنفعة / التكلفة . ويستنتج بموجبها مجموعة القرارات التى تمثل الشغل الشاغل للمنظمات على مختلف أنواعها وأشكالها .

إن الدراسة التحليلية التى يقدمها الكاتب تمثل خلاصة دراساته وأبحاثه خلال العشرين سنة الماضية ، وحيث إن المؤلف هو نفسه صاحب نظرية أسلوب التحليل الهرمى ، وأكثر الملمين بها ؛ فقد جاء كتابه سهلاً ممتنعًا . وفى حديث لى مع الكاتب ، سألته أى مؤلفاتك أحق بالترجمة لنشر المعرفة بأسلوب التحليل الهرمى ؟ أجاب على الفور : الكتاب الموجّه للقادة . ولعل مما يؤكد أهمية هذا الكتاب كونه ترجم إلى عدة لغات منها اليابانية والكورية والإندونيسية والإسبانية ؛ فالكتاب يتناول بالشرح والتبسيط منهجًا علميًا فى صناعة القرار تفرد له المؤتمرات ، كما يحتل مكان الصدارة فى مؤتمر علوم الإدارة ؛ فترجمة هذا الكتاب تُعدّ إضافة علمية للمكتبة العربية تُسهِّل مهمة صانعى القرارات وكافة طالبى المعرفة بلغة الضاد أساتذةً وطلبةً وباحثين .

ولقد بذلنا جهدًا كبيرًا فى سبيل ترجمة الكتاب وإخراجه بنفس مستوى الكتاب الأصل من حيث : سلاسة الأسلوب ، وبساطة التعبير دون الإخلال بالمعانى أو تحريفها . ولا يسعنى هنا إلا أن أسجل شكرى وامتنانى لزميلتى الأستاذة سهام بنت على محمد

همشرى التى شاركتنى الجهد فى الترجمة . ونشترك معًا فى الإشادة بالجهد الذى بذله كل من الدكتور سعيد بن على الشواف فى مراجعة الترجمة وتدقيقها ، وكذلك نسجل شكرنا للأستاذة رجاء محمد باهرمز ، وكل من : نجود محمد السليمانى ، وسمر أحمد العمرى ، ودلال أحمد العمرى ، ومها على باكوبن ، وعمر حسين الكاهلى ؛ لمساهمتهم فى القراءة التصحيحية لبعض فصول الكتاب . وأخيراً أتوجّه بالشكر والتقدير لمعهد الإدارة الذى وافق على طباعة ونشر هذا الكتاب . ومسك الختام نسأل الله أن يفيد به قرّاء اللغة العربية ، وأن يجعل عملنا خالصًا لوجه الكريم .

أسماء بنت محمد أحمد باهرمز
أستاذ بحوث العمليات المشارك
جامعة الملك عبدالعزيز
ربيع الآخر ١٤٢٠هـ / يوليو ١٩٩٩م

تقديم المؤلف للترجمة العربية

إنه لشرف كبير لى أن يترجم كتابى «صناعة القرار للقادة» إلى اللغة العربية ؛ فالعالم العربى ، أمة كثيراً ما أعجبت بها واحترمتها ، وفى العالم العربى قضيت مرحلة طفولتى حيث تعلمت وتشربت بكثير من العادات المتميزة منها الضيافة ، وحب المعرفة ، ورغبة والتزام الأمة الإسلامية العظيمة فى الحياة بسلام فى العالم . بعض أصدقائى المقربين ولدوا فى هذه الأرض الطيبة . إنه أملى فى هذا العالم المضطرب سريع التغير بعوامله الكثيرة المتداخلة سياسيًا واجتماعيًا وثقافيًا أن يحاول القادة والمديرون فى القطاع العام والخاص ورجال التعليم تجربة هذا المنهج الجديد فى صناعة القرار . يقوم هذا المنهج على تقييم البدائل بالنسبة للمنافع والتكاليف والمتاعب والفرص والمخاطر ، ويستطيع الفرد بهذه الطريقة أن يدرج تأثير الأصدقاء وأهدافهم والتى قد يكون من المهم اعتبارها فى سبيل نجاح القرار . كما أنه بالإمكان إدراج الخصوم وأهدافهم لمعرفة مدى تأثيرهم فى تعطيل القرار . ومن ثم بالإمكان معرفة ما هى الخطوات الممكن اتخاذها لتغيير طريقة تفكيرهم حتى يصل لتحقيق أهدافه ، وربما أيضًا لكسبهم إلى جانبه عن طريق تحقيق بعض المكاسب لهم . هذه هى الطريقة التى تُسيِّر العالم سواء بالطريقة التعاونية أو التنافسية . يجب على كل فريق فى محاولته لتحقيق أهدافه - فى عالم شديد التعقيد وفى معزل عما يفعله الآخرون - أن يخطط بدقة وحذر ليصل إلى غايته .

لقد انتشرت علوم ورياضيات صناعة القرار عبر العالم من الصين وجاكرتا فى الشرق إلى واشنطن فى الغرب ومن هلسنكى فى الشمال إلى بينوس أيرس فى الجنوب . إذا خطط الآخرون سياساتهم بعناية ، آخذين فى الاعتبار بقية العالم ، بما فى ذلك الأصدقاء والخصوم ؛ فإننا حتما سنكون قادرين على فهم أسباب تصرفاتهم ونستجيب بطريقة هم قادرون على فهمها .

وفى الختام أسجل خالص شكرى للدكتورة أسماء محمد باهرمز على جهدها المتقن فى تخطيط وإخراج هذه الترجمة إلى حيز الوجود ؛ فبسبب عميق فهمها وعنايتها أصبح هذا الكتاب متوفراً للقّراء والمستفيدين باللغة العربية .

توماس ساعاتى

مارس ١٩٩٩م

مقدمة

يدعو واقعنا المعقد إلى منطق جديد ، وإلى طريقة جديدة للتعامل مع العوامل الكثيرة التى لا تعد ولا تحصى ، والتى تؤثر على تحقيق الأهداف ، وعلى الثبات فى أحكامنا التى نضعها للوصول إلى نتائج فعالة . يجب أن تكون هذه الطريقة مقبولة منطقيًا وذات معنى جيد ، ويجب ألا تكون معقدة بحيث لا يستخدمها إلا المثقفون منا ، وأن تكون أداة موحدة للفكر بصفة عامة .

كوننا جميعًا مخلوقات الساعة يحتاج إلى بعض المناقشة . حاول أن تسترجع ما قيل فى محادثة قبل دقيقتين ، وسوف تكتشف ، ولو لفترة قصيرة أن ما استرجعته غير واضح حتى حينما تتذكر تكون دقّة الاسترجاع أقل كمالاً . فهمنا للعالم لايحتاج التكرار فقط لتحسين قدرتنا على الاسترجاع ودقتنا ، ولكن أيضًا يعتمد كثيرًا على عمق مشاركتنا . إنه من المبالغة أن نستنتج أن البشر مخلوقات منطقية . ومن الأكثر دقة القول بأن أحكامنا تعتمد على حصيلة انطباعاتنا حتى ولو لم تكن منطقية ومبررة بقوة . ومن أجل فهم أفضل ؛ فإننا نحتاج للتعامل مع الخبرة كعملية مستمرة ، ونحتاج إلى التركيز ، والتكرار ، والتنوع والمناقشة والإجماع إذا كان ضروريًا .

لقد تم تعلُم العديد من الدروس من القيادات السياسية فى السنوات الماضية. لقد ثبت وجود هدف محدد بوضوح يعتبر أساس نجاح الحكومة ، كما أن الثبات وعدم التناقض يعتبر عنصراً آخر هاماً . كما أن القدرة على الإقناع ودعم وجهة نظر الفرد مازالت تعتبر من أهم قدرات القائد العظيم ، وما فى هذا الكتاب مصمم إلى حد كبير لمساعدة القادة على تبليغ وجهة نظرهم .

يجد كثير من الناس صعوبة فى وضع ثقتهم كلها فى قرارات قادتهم المتعلقة بالأمور المعقدة والمبنية على تفكيرهم الفطرى غير المعلن وغير المبرر . و مهما كانت الآلية الداخلية لدى القادة فإنهم بحاجة إلى أن يكونوا واضحين ومفهومين . وكما لزم فى الماضى أن تكون اللغة نفسها وقواعد الفكر منظمة بطريقة رسمية ؛ فإننا يجب علينا الآن تنظيم عمليات تفكيرنا بحيث تؤدى بنا إلى قرارات جيدة . يجب أن نكون قادرين على القول - بناءً على المعلومات المعطاة - إننا نوافق على طريقة صناعة القرار (ولكن ليس بالضرورة على نوعية ذلك القرار) . و بذلك يصبح الأمر اهتمامًا مشتركًا

وليس ظاهرة غامضة . تقدم الصفحات التالية للقارئ منهجاً لتنظيم المعلومات والأحكام المستخدمة فى صناعة القرارات ، ويعكس هذا المنهج قوة المشاعر والمنطق المؤثرة على المواضيع ، ثم يجمع هذه الأحكام المختلفة فى ناتج يتفق مع توقعاتنا البديهية كما هى ممثلة فى جميع الأحكام التى نعطيها .

يساهم المنهج فى حل المشاكل المعقدة عن طريق تكوين شكل هرمى للمعايير والأطراف ذات العلاقة والمخرجات ، وباستخلاص الأحكام لإعطاء أولويات ، كما يؤدى أيضاً إلى التنبؤ بالنتائج المحتملة بناءً على تلك الأحكام . يمكن استخدام الناتج لترتيب البدائل وتوزيع الموارد والقيام بمقارنات المنفعة / التكلفة ، وممارسة الرقابة على النظام بتقويم حساسية الناتج للتغييرات فى الأحكام ، وللتخطيط للمستقبل المتوقع والمرغوب . كما أن هناك ناتجًا جانبيًا مفيداً وهو مقياس لمعرفة إلى أى مدى يدرك القائد العلاقات بين العوامل . وبالرغم من أن الناس بصفة عامة غير ثابتين إلا أن الاهتمام الرئيسى هنا هو قوة التناقض أو عدم الثبات . هل مفهومهم قريب من الإلمام بالتفاعلات الملحوظة ؟ أم أنه عشوائي قد يصيب الهدف أحيانًا فقط ؟

هناك العديد من التطبيقات لهذا المنهج من قبل الأفراد والشركات والحكومات : لترشيد الطاقة ، وتخطيط المواصلات (١٩٧٣-١٩٧٥) ، وتخطيط التعليم العالى (١٩٧٦) وانتخابات الرئاسة (١٩٧٦- حتى الوقت الحاضر) ، والنزاع فى شمال إيرلندا (١٩٧٧- حتى الوقت الحاضر) ، والتخطيط لمعهد البحث (١٩٧٧) ، والإرهاب (١٩٧٨) ، واختيار المزيج السلعى ، وحل النزاع فى جنوب إفريقيا ، و مؤشر و توزيع الموارد فى شركة (IBM) (جائزة مالكوم بالارج ١٩٩٠) . كما أن هناك مئات التطبيقات من قبل الحكومة الصينية ، و ترتيب أفضل مدارس إدارة أعمال فى أوروبا (١٩٩٤) ، وتطبيقات ناسا(١٩٩٣-١٩٩٤) ، و تطبيقات بيئية فى تشيلى (١٩٩٤-١٩٩٤) ، وتصميم الجسور وأنظمة هندسية أخرى ، والتنبؤ مثل نتائج البطولة العالمية فى الشطرنج ، وقوة و تحول الاقتصاد(الأمريكى) و سوق البورصة و أسعار البترول ، والعديد من تطبيقات الشركات مثل الاندماج والامتلاك ، والأسواق العالمية ، و توزيع القوة العاملة والموارد . ساهمت جميع التطبيقات فى تنقيح المبادئ التى وضعت فى الصفحات التالية . إن مجال تلك التطبيقات وتنوعها قد أرشدنا إلى طرق جديدة لمعالجة مشاكل أكبر وأكثر تعقيداً ، كما كانت أساسية فى إثراء وتحسين النظرية بدرجة هائلة .

الفصل الأول
صناعة القرارات فى عالم معقد

يتناول هذا الفصل الأسئلة التالية :

- كيف يمكننا أن نفهم المشكلات المعقدة التى تتكون من عناصر كثيرة جداً ؟
- ما هى الأنوا ع الأساسية من الأفكار والسلوكيات التى تدخل فى عملية صنع القرارات ؟
- ما هو الدور الذى يجب أن تلعبه الأخلاقيات فى عملية صنع القرارات ؟
- لماذا نحن بحاجة إلى طريقة جديدة فى التفكير حتى نحل المشكلات المعقدة ؟
- كيف يمكن لمجموعة من الناس ذوى الآراء المختلفة مناقشة قضية ما ؛ بحثًا عن تسوية مقبولة للحصول على اتفاق مناسب للجميع ؟
- ما الذى يمكنهم عمله حول اختلافاتهم ؟

التعايش مع التعقيد

حسب مفهومنا فإن العالم عبارة عن نظام معقد يتكون من عناصر كثيرة متداخلة : فالاقتصاد مثلاً يعتمد على الطاقة وعلى مصادر أخرى ، ويعتمد مدى توفّر الطاقة على الطبيعة الجغرافية للبلد وعلى النظام السياسى الموجود فيه ، وهذا النظام السياسى يعتمد تماماً على القوة العسكرية ، بينما تعتمد القوة العسكرية هذه على التقنية والتى بدورها تعتمد على الأفكار و الموارد ، وتعتمد الأفكار على السياسة من حيث قبولها ومساندتها . ونتيجة لهذه الشبكة المتداخلة من العناصر المختلفة ؛ نجد أنه ليس من السهل تحديد الأسباب الأولية والنتائج النهائية .

فعقولنا لم تتطور بعد إلى الدرجة التى تمكنها من الرؤية الواضحة لهذه العلاقات الجوهرية ، وبالتالى تتمكن من إيجاد الحلول السريعة لبعض المواضيع الملحة ، مثل : الطاقة النووية ، أو التجارة الدولية ، أو حتى وضع أنظمة مناسبة للمحافظة على البيئة .

فى عالمنا المعقد هذا نحن ملزمون بالتعامل مع مشكلات كثيرة دون أن يكون لدينا الإمكانيات اللازمة لهذا التعامل . ولكى نتعامل مع موضوع اجتماعى اقتصادى سياسى غير منظم ؛ فإننا بحاجة لأن نضع أولويات ، وأن نعرف أن أهمية هذه الأولويات من الممكن أن تتغير على المدى القصير ، ومن الممكن التبادل بينها ؛ حتى نحصل على أكبر منفعة عامة ممكنة .

وفى العادة فإن من الصعب الاتفاق على تحديد أىٍّ من الأولويات له الأهمية والوزن الأكبر خصوصًا فى الأمور المعقدة التى يكون احتمال حدوث الخطأ فيها كبيرًا عندما نقوم بعملية المبادلة .

ومن الممكن أن تلتبس على القادة الأمور بسبب كثرة المعلومات التى يقدمها لهم مساعدوهم ؛ لذلك فهم بحاجة إلى مساعدتهم للتعرف على الاختلافات فى وجهات النظر ، وفى تحديد المواقف التى يمكن فيها أن يتم الاتفاق بين الجميع ، كما أنهم سيكونون أيضًا فى حاجة لمعرفة أى المواضيع المهمة التى يجب أن يتم البحث فيها بعمق ؛ حتى نحصل على أفضل المعلومات ، وأيضًا معرفة مدى حساسية النتيجة النهائية فى تقريب أو توسيع الاختلافات فى الآراء والأحكام .

إن طريقة التفكير البسيطة التى تساعدنا كثيرًا فى روتين الحياة اليومية العادية قد توصلنا إلى نتائج خاطئة ؛ إذا نحن استعملناها فى الأمور المعقدة التى تتعدد فيها مصادر المعلومات والآراء ؛ لهذا يبدو واضحًا أننا فى حاجة متزايدة لغربلة المواضيع المختلفة وتنظيمها ؛ لنرى ما إذا كان ما نفكر فيه ونشعر به سوف يقودنا إلى نفس الإجابات .

يعتقد الكثير منا أن الحياة معقدة ، وأن حل مشكلاتها يحتاج لطرق تفكير صعبة ومعقدة أيضًا ، وبالتالى فإن من الممكن أن تكون طرق التفكير البسيطة مجهدة . مثلاً إذا حاولنا أن نختبر عددًا قليلاً من الأفكار فى وقت واحد فإننا نبذل جهدًا كبيرًا ، قد يبدو صراعًا ، فكيف - والأمر هكذا - نستطيع أن نفهم الأمور المعقدة التى تتكون من عناصر كثيرة متداخلة ؟ إن التفكير البسيط فى هذه الأمور المعقدة أشبه ما يكون بطبق من (الإسباجتى) كل أعواده منفصلة عن بعضها البعض ، ولكنها تبدو متشابكة !

تبرير إطار جديد

إن ما نحتاج إليه لحل المشكلات ليس طرق التفكير السهلة ، وأيضًا ليس طرق التفكير المعقدة والصعبة ، بل إن ما نحتاج إليه هو أن ننظر إلى مشكلاتنا بطريقة منظمة ، ولكن لها إطار عمل مركب يسمح بنوع من التداخل والتبادل المنفعى بين عناصر المشكلة ، وفى نفس الوقت يمكننا من التفكير بهذه العناصر بطريقة سهلة . يجب أن تكون هذه الطريقة الجديدة فى التفكير متاحة للجميع وغير مرهقة لقدراتنا الطبيعية .

إن عملية التحليل الهرمى التى ستشرح فى هذا الكتاب توفر لنا إطار العمل اللازم لحل المشكلات . هذه الطريقة تمكننا من صنع قرارات فعالة فى أمور معقدة عن طريق تبسيط هذه الأمور ، وإذكاء عملية اتخاذ القرارات الطبيعية لدينا . إن عملية التحليل الهرمى أساسًا هى طريقة تقوم بتفكيك أى وضع معقد وغير هيكلى إلى أجزائه الأساسية ، ثم تنظم هذه الأجزاء أو المتغيرات بشكل تسلسلى ، بعد ذلك نستعمل رأينا الشخصى لتعيين قيمة عددية لقياس أهمية كل متغير على حدة ، بعد ذلك يمكننا أن نتوصل إلى أحكام معينة تحدد لنا أيًا من هذه المتغيرات له الأولوية ، ويجب بحثه ودراسته بحيث يؤثر على النتيجة النهائية لحل الوضع القائم .

إن عملية التحليل الهرمى تقدم لمجموعات صنع القرارات هيكلاً عمليًا فعالاً يفرض نظامًا والتزامًا على العملية الفكرية لهذه المجموعات ، وإن ضرورة تحديد قيمة رقمية لكل متغير من متغيرات المشكلة الموضوعة يساعد متخذى القرارات على المحافظة على نموذج فكرى متناسق يساعدهم فى الوصول إلى الخلاصة . و بالإضافة إلى ذلك فإن الطبيعة اللاإرادية لمتخذى القرارات تُحسّن من مدى تماسك القرارات ، وفى نفس الوقت تعزز مصداقية عملية التحليل الهرمى كأداة من أدوات صنع القرار .

فى هذا الفصل من الكتاب ، نأخذ فى الاعتبار طريقة التعامل الإنسانية والعملية الفكرية فى عملية صنع القرار ، وفى الواقع فإن هاتين العمليتين الطبيعيتين تشكلان القاعدة أو الأساس لعملية التحليل الهرمى التى ستشرح فى الفصل الثانى ، كما ستأتى بالتفصيل فى الفصل الثالث و الرابع والخامس . وتوضح الفصول المتبقية من الكتاب كيف يمكن تطبيق عملية التحليل الهرمى على عدد من الأوضاع والمشكلات التى تحتاج لاتخاذ قرار بشأنها .

تنظيم المعرفة من أجل القرارات

إن أهم ما يمكن أن تتميز به عملية التحليل الهرمى هو اهتمامها بالكيفية التى ينظم بها العقل الإنسانى المعلومات التى يحتاج إليها لصنع القرار . و هناك منهجان أساسيان طورتهما البشرية للتحليل أحدهما هو «المنهج الاستنتاجى» والآخر هو «المنهج النظامى» .

المنهج الاستنتاجى والمنهج النظامى (منهج النظم)

من الممكن تحليل أى نظام منطقيًا بتمثيله فى شبكة واحدة مقسمة إلى سلاسل وحلقات . فمثلاً لتحليل النظم الطبيعية يقوم علماء الأحياء بتفكيك شبكتها إلى سلاسل الغذاء و حلقات الماء وهكذا. و بعد تقسيم أو هيكلة الشبكة ، عادة ما نكون فى حاجة لبعض التوضيحات ؛ لنعرف كيف تعمل هذه التقسيمات ، وبعد ذلك وباستعمال الخيال - لأنه ليس هناك قواعد منطقية لتقديم التوضيحات - نقوم بتكوين تفسير للشبكة ككل . ولكن هذا الأسلوب الاستنتاجى العلمى يتجاهل الميكانيكية التى تغذى بها أجزاء الشبكة بعضها البعض ، ويتجاهل أيضًا العلاقة بين أجزاء الشبكة و البيئة التى تؤثر على النظام ككل .

أشار علماء الأنظمة إلى أن أفضل طريقة لفهم أى نظام ككل هى اختباره بشكل كلى وعام ، بحيث لا يعطى أهمية كبيرة للوظائف التى تؤديها أجزاء هذا النظام . فمثلاً نستطيع أن نعرف السيارة بشكل أفضل لو راقبناها وهى تعمل داخل البيئة بدون دراسة للتفاصيل الميكانيكية التى تعمل بها أجزاؤها المختلفة . وبهذه الطريقة فإننا ننظر إلى السيارة ككل ، و ندرك فى الوقت نفسه كيف تعمل السيارة ، وكيف تتفاعل مع السيارات الأخرى ، وظروف الطريق ، وإشارات المرور وغيره .

و من الواضح أن كلا المنهجين الاستنتاجى والنظامى يساعدان على فهم الأنظمة المركبة والمعقدة . ويمكننا أن نستفيد من ذلك بمزج المنهجين معًا من خلال إطار عمل واحد منطقى ومتداخل ، وهذه هى عملية التحليل الهرمى التى تمكننا من هيكلة النظام مع بيئته فى أجزاء ذات تفاعل مشترك ومتبادل ، ثم بعد ذلك ندرسها عن طريق قياس

وتصنيف أثر كل جـزء من هذه الأجـزاء على النظام ككل . وسنرى كـيف أن هذه الطريقة سوف تكون مجدية مع مختلف الأنظمة سواء كان هذا النظام هو نظام شبكة النقل فى السودان ، أو نظام صناعة الصلب والحديد فى الولايات المتحدة الأمريكية. وبإيجاد منطق جديد للتجميع فإن هذا المنهج الهيكلى لصناعة القرار سوف يزيل كثيراً من الالتباس والتخمين الذى يتعرض له النظام من خلال أسلوبنا العادى فى تكوين تفسير كلى للنظام عن طريق التفسيرات الجزئية التى نصل إليها عن طريق الاستنتاج .

دور المنطق والبديهة والتجربة

الطريقة التى نستعملها يوميًا لفهم و حل المشكلات تعتمد على استعمال الاستنتاجات المنطقية فى مناقشة الأمور العادية . فمثلاً من السهل تعليل أن زيادة رأس المال تتطلب زيادة العائد منه ، إما عن طريق استثماره ، أو بالحصول على سعر فائدة جيد . هنا نعرف أنه حتى نزيد رأس المال من الحجم (أ) إلى الحجم (ب) ؛ لابد أن يضاف مبلغ نقدى للحجم (أ) بطريقة ما ، وهذا الشيء نقوله بمنتهى الثقة . لكننا فى الواقع نتجه لمعاملة جزْء كبير من مشكلاتنا بالاعتماد على أمور أخرى غير المنطق مثل : المشاعر ، التجارب ، العواطف ، تقبل الناس الآخرين و تفهمهم لنا ، و أحياناً نعتمد على القوة أيضًا . ومعظم المشكلات السياسية فى الدول المتقدمة وفى الدول الأقل تقدماً تعالج بهذه الطريقة . ففى الوضع غير الهيكلى يعتمد الناس على مشاعرهم الصرفة بدلاً من الاعتماد على الواقع أو الأرضيات الراشدة ، وبعد ذلك يأتى دور المنطق لينظم الكلمات والأفكار فقط بعد أن نكون قد توصلنا إلى نتائج معينة .

وعادة ما يقوم الناس فى القطاع العام والقطاع الخاص بالتعاون فى تعريف وهيكلة مشكلاتهم بطريقة واسعة ومستفيضة ؛ حتى يتأكدوا أنها قد احتوت كل أفكارهم . لكن عندما يحتاجون لتوضيح أى من هذه العناصر التى عرفوها له الأثر الأكبر فى ناتج القرار المتخذ - نجد أنه حتى الخبراء الذين لديهم أوضح منطق لا يصرون كثيراً على مواقفهم أمام وجه المعترضين . ونتيجة لهذا فإنه من الواضح أن القرارات لا تعتمد كثيراً على وضوح الأفكار ، ولا على كثرة المعلومات المقدمة بقدر اعتمادها على وجود شخص من صانعى القرارات له القدرة على إقناع الآخرين بقبول أفكاره تماماً ، مثل السياسى الذى يحاول أن يشترى الفوز لنفسه فى الحملة الانتخابية .

ليس للناس مشاعر مختلفة فقط حول الموضوع الواحد ، ولكنهم أيضًا قد يغيّرون هذه المشاعر بعد شيء من النقاش ، أو بعد وجود أدلة جديدة ، أو نتيجة لتفاعلهم مع تجارب الآخرين ، وعادة ما يكون الناتج هو عبارة عن تنازل لكثير من وجهات النظر متضمنًا تغييرًا كبيرًا فى مواقف الأفراد الشخصية .

الحقيقة أننا عندما نصنع قرارات فإن الأهواء الشخصية ، وسبل الإقناع تتغلب عادة على المنطق الواضح والمستقيم . وإن عمليات اتخاذ القرارات الحقيقية قد وضحت بدراسات حديثة من قبل علماء السلوك ، وعلماء النفس ودارسى الدماغ . فلنقم الآن ولنختبر ونفحص ما توصل إليه هؤلاء من معرفة .

نظريات علماء السلوك

يجد أولئك الذين يدرسون ويشرحون طرق التصرفات الإنسانية والحيوانية وأسبابها وعواقبها صعوبة فى قبول الفكرة التى تقول إن البشر ما هم إلا حيوانات عاقلة ؛ ذلك لأن نظريات هؤلاء توحى بأن البشر مقبولون كما هم بطبيعتهم وليس بالصورة المثالية التى صُوِّروا بها فى عصر النهضة وعصر الرشد الفكرى . إن السلوك الإنسانى غاية فى التعقيد ، وكل النظريات التى تشرح تصرفات البشر هى نظريات عميقة وذات مستويات عديدة ، وربما تسهم جميعها فى فهم التصرفات الإنسانية .

نظرية الدافع الغريزى : يعتقد بعض العلماء أن التفكير المنطقى للإنسان ما هو إلا قشرة رقيقة تغطى السلوك الإنسانى ، وأن الكثير من تصرفاتنا مدفوع بغرائز عبارة عن نماذج نسجت فى داخل أدمغتنا وعظامنا وعضلاتنا بالضبط مثل الدبور الذى لديه غريزة بناء عشّه والطيور التى لديها تغريدها المميز . البشر أيضًا لهم تصرفات غريزية يقومون بها تلقائيًا ، مثل : البحث عن الطعام ، والتزاوج ، والابتعاد عما يبعث الألم ، والاهتمام بالصغار وغيرها من التصرفات . وبالرغم أن نظرية الدافع الغريزى تصف هذه النماذج من التصرفات إلا أنها لا تفسّرها . إنه ليس كافيًا أن نعتمد على تصرفات البشر الراشدين بما فيها من عواطف وقيم ، وطموح ، و مواقف ، و أمزجة ، وميول .

نظرية الحافز السببى : نحن غالبًا ما نعتبر أنفسنا مخلوقات راشدة قادرة على الاختيار وفقًا لمعايير حقيقية أو موضوعية ، ونحن نشعر أن معظم قراراتنا نتيجة لضرورة منطقية وليست نتيجة لهوى النفس أو نزواتها . وبالرغم من معرفتنا أن الاحتياجات والرغبات الشخصية هى القوى المحركة لتصرفات البشر إلا أننا نؤكد أننا نعتمد على السبب لتحقيق ما نريده بكفاءة وبدون ألم أو خسارة. وبوجود السبب نستطيع الحصول على ما نريد فى حدود الموارد المتاحة . وكثيرون منا تعلموا كيفية تطبيق التقنيات المنطقية فى صنع قراراتهم بغض النظر عما تمليه عليهم رغباتهم الشخصية .

يقول الناقدون لهذه النظرية إن ما نسميه «سببًا» ما هو إلا هاوية من الرغبة اللاواعية أو الواعية قليلاً والعادات التى تغلب العقل ، وهم يؤكدون أن العلاقات الإنسانية تحكمها قوى عاطفية غير منطقية ، وأن ما يلعبه المنطق من دور فى هذه التصرفات الإنسانية إنما هو دور ثانوى . والمؤيدون لنظرية الحافز السببى يرون أن جميع تصرفاتنا تعتمد على المحاكاة والعادة والاقتراح وغيرها من نماذج التفكير شبه المنطقى ، لكنها نادراً ما تعتمد على المنطق الصِّرْف . وتصرفاتنا المخططة ما هى إلا نتيجة للتحليل الذى نقوم به لمعرفة أى من أولوياتنا تخدم أهدافنا على أفضل ما يكون ، وأن أولوياتنا هذه تتأثر جداً بالعادة والتدريب أكثر من تأثرها بالتفكير المنطقى .

نظرية المجال الحركى : ويشير آخرون من علماء السلوك إلى أثر عوامل البيئة على سلوك الإنسان ، ويرون أننا نتصرف كرد فعل لمجال متحرك من الضغوط والتوتر نتيجة لإحساسنا بأن البيئة تنكرت أو عجزت عن إشباع حاجاتنا ورغباتنا بشكل كافٍ . لقد قام العالم إبراهام . إتش . ماسلو (Abraham H. Maslow) وآخرون من علماء الأخلاق بدراسة الحاجات الإنسانية التى تؤثر على تصرفات الناس ابتداء من الحاجات النفسية الأساسية للأمن والأمان إلى حاجات رفيعة مثل تحقيق الذات والحاجة إلى الحس الجمالى والفنى .

نظريات التعلم

يميل كثير من الناس إلى افتراض أن الطريقة التى يفكرون بها والمنطق الذى يستعمل لتنمية هذه الطريقة ما هو إلا فطرة إنسانية بعثت إليهم من السماء . لكن النظريات التعليمية الحديثة تقول إن الإنسان يتعلم أساساً عن طريق التجربة والخطأ ، وعن طريق الإحساس أكثر من التعلم عن طريق المنطق . فمثلاً ، نظرية ردود الأفعال تؤكد أننا ننجذب عشوائيًا فى اتجاهات معينة حتى نشبع حاجاتنا ورغباتنا ، وتصرفاتنا التى تحقق الإشباع تكاد تكون مفروضة علينا. و تخبرنا نظرية (جشتالت Gestalt) أنه حتى ما نعتبره نفاذ بصيرة ما هو فى الواقع إلا نتاجاً من الشعور .

وعموماً فإن لدينا إحساساً غامضاً حول ما نعتقد أننا قد مررنا به من تجارب ، لكن ليس لدينا المقدرة الكافية لتدوين الأفكار والمشاعر بطريقة واضحة . و لا توجد لدينا طريقة منظمة لإعادة بناء ما يوجد فى ذاكرتنا مما تعلمناه وفهمناه و تذكرناه فى مرحلة الوعى . ومعظم تجاربنا اليومية تمر أمام حواسنا وداخل مشاعرنا مثل الغمامة التى ترطّب البيئة قليلاً ، ولكنها لا تؤثر كثيراً على نمو إدراكنا .

ينمو إدراكنا بكل تأكيد عندما نمر بتجربة لها علاقة وطيدة بتجارب سابقة مررنا بها ، وليس لمجرد ارتباطها بمعرفتنا ، أو عندما تذهلنا وتسيطر على اهتمامنا لا إرادياً وتفرض نفسها علينا (أحياناً بدون وعى منا) إما بطريقة سارة أو بالقوة . ومن الممكن تعريف التعلم بأنه المقدرة على تمييز تصرف معين على ضوء التجارب السابقة ، وأنه - أى التعلم - عبارة عن عملية مكررة تضيف بعض المعرفة التى توضح أو توسع معارفنا الموجودة مسبقًا . وقد يتم التعلم فى حالة الوعى ويكون مقصوداً لذاته مثل حفظ بعض المعلومات فى ذاكرتنا ، أو من الممكن أن يتم التعلم فى اللاوعى بدون قصد ، مثلاً عندما نكتشف من خلال التجارب أن أكل التفاح الأخضر من الممكن أن يسبب ألمًا فى المعدة . وعموماً فإننا جميعًا نتفق على أن الناس الذين يمرون بتجارب فريدة تحدث لأول مرة هم أفضل من يسلط الضوء على فهمنا لهذه التجارب . وبالتأكيد فإن المعرفة الناتجة من التجربة هى الأساس لكل ما نفهمه ونتعلمه .

خلاصة أبحاث الدماغ

إن أهمية الحدس ، والشعور والتجربة على التصرفات الإنسانية وعلى صناعة القرار لم تجد لها مكانًا فى المحصلات التى توصل إليها باحثو الدماغ (المخ) ؛ فقد اكتشفوا فروقًا فى الوظائف التى يؤديها كل من جزئى الدماغ البشرى ، فوجدوا أن الجزء الأيسر هو الجزء المنطقى العقلانى والذى يقوم بالحسابات ، أما الجزء الأيمن فهو الجزء المدرك بالحدس ، المبدع وغير القادر على النطق ، ومهمة الجزء الناطق من الدماغ هو أن يقدم لنا وللعالم الخارجى تفسيراً للقرارات التى يصنعها نصفه الآخر الصامت . ويجب ملاحظة أن من يقوم بصنع القرارات حقيقة هو الجزء المدرك وليس الجزء المنطقى من الدماغ ، وأن النصف الأيسر يقوم بتنظيم قرارات نفاذ البصيرة الخاصة بالجزء الأيمن ويضعها فى كلمات واضحة .

أظهرت الدراسات للإدراك البشرى أن حواسنا تقوم بتشكيل وتحديد كل ما نتلقاه وندخله فى وعينا من تجارب ؛ فمثلاً كبار السن الذين جرّبوا الحياة لفترة أطول يعرفون أن الوهم ما هو إلا تجربة أولية ، وذلك بفضل طول تجربتهم وحكمة عمرهم. إن حواسنا هى التى تشكل عالمنا ، ومع هذا لا يمكننا أن نفسر الكون بدقة مطلقة، وإن ما نقوم بدراسته من نوعيات ما هى إلا النوعيات التى نستطيع تقبلها ، وإن القوانين التى وضعناها ما هى إلا اختراعات لعقولنا المحدودة الحس .

قد يكون هناك عالم آخر غير عالمنا لديه مقدرات فى الحواس أكثر مما لدينا ، فمثلاً قد يكون له عين مغناطيسية تلتقط كل المرئيات ، أو عين تستطيع أن ترى ألوان الطيف من خلال الضوء الأبيض ، أو عين تستطيع أن ترى من خلال الأشياء . ونتيجة لهذه المقدرة الحسية فإن الوعى لدى هذا العالم الآخر سوف يختلف عن وعينا . بالطبع فإن حواسنا قد توسّعت بفضل ما قامت به البشرية من اختراعات ، مثل : المجهر الدقيق (مايكروسكوب) ، والمجهر العملاق (التليسكوب) ، وأشعة إكس ، وأصبح فى إمكاننا تَقبُّل أشياء كثيرة ليس لها قبول فى حواسنا ، ولكن ما زالت تمثل نسبة ضئيلة من الهدف الإجمالى .

لو كان لدينا حواس أكبر مما نملك أصلاً ؛ فإنه بالتأكيد سيصبح من الصعب علينا تصنيف أفكارنا ، أو معرفة ما يوجد بين هذه الأفكار من علاقات ، على اعتبار أن

أدمغتنا بقيت كما هى لم تتغير . وبالرغم من أن معلومات (مدخلات) الحواس يمكن تنظيمها بتسلسل تاريخى إلا أن ما يحدث فى الدماغ لا يرتبط نهائيًا بالزمن ؛ فالأفكار تحدث فى كل وقت وتسبق بعضها بعضًا أو تلحق بها .

ولما أن الطريقة التى نفكر بها غير مقيدة بحدود زمنية ؛ فإننا أكثر حرية فى تنظيم أفكارنا بالأسلوب الذى نريده سواء أكانت لغرض حسن أو غرض سيىء .

اعتبارات أخلاقية

عندما يجعل التعقيد الحياة العادية صعبةً وبدون أمل للكثير منا ؛ فقد ينبرى شخص قوى يأخذ بزمام القيادة طوعًا ، ويصرح بأن كل الألم والالتباس الذى نعانى منه ما هو إلا ببساطة بسبب مشكلة واحدة يجب حلها . ويعد (هتلر) مثالاً غير معروف لمثل هذا الشخص . ومثل هؤلاء القادة يجذبون الانتباه لمشكلة محددة ، ثم يقنعون باقى الناس أو يجبرونهم على تصديقهم ، ثم يقومون بتبسيط الوضع ، ويقللون من أهمية باقى المشكلات ؛ حتى يظهروا أنهم منطقيون فى تحليلاتهم ؛ حيث يخططون الوضع القائم بطريقة استنتاجية .

إننا نتقبل الأفكار الجديدة على أنها حقائق مادامت تنسجم مع ما نملكه من معرفة ، و أحيانًا يبدو أى نظام عقائدى أو تفكيرى متماسكًا تمامًا مع أن كل فكرة أو عقيدة منه على حدة قد تكون خاطئة بحد ذاتها . وتخطر الآن على بالى كثير من الأمثلة ، فمثلاً نظام التقويم الجريجورى (١٥٨٢) وضع على أساس مجموعة من الافتراضات المتماسكة أن الأرض هى مركز الكون . ومع هذا فقد كان دقيقًا إلى درجة وجود خطأ تراكمى مقداره يوم واحد فقط كل (٣٣٢٣) سنة . هذه الحقيقة تجعل هذا التقويم خاطئًا كل (٢٠,٠٠٠) سنة . وهذا مثال على نظام تفكيرى متماسك خاطئ بناءً على تقديرات علماء الفلك الحاليين ولكنه يعطينا نتائج جيدة . ومثال آخر على نظرية متماسكة ولكنها أعطت نتائج سيئة هى (كرة الجولف) المتواضعة . كان الناس يعتقدون أن شكلها الكامل الاستدارة هو الذى يجعلها تذهب بعيداً عندما تضرب ، ولكن اكتشف مؤخرًا أنه عندما تضرب ؛ فيسبب هذا ظهور نتوءات وانبعاجات تكون

بالنسبة للكرة مثل الأجنحة التى تجعلها تقاوم الاحتكاك ، وتبقيها مدة أطول فى الهواء . والآن أصبحت كرة الجولف تصنع بشكل جديد فيه بعض النتوءات على سطحها المستدير .

إن التفكير المتماسك الذى لا يمت للواقع بصلة غالبًا ما يعتنقه المجانين وغيرهم من المضطربين عقليًا ونفسيًا (وغالبًا ما يكونون من طبقة اجتماعيه مرموقة) وهم فى هذه الحالة يستخلصون الأفكار من بعضها البعض معتمدين فقط على العلاقات الرسمية الواضحة بين هذه الأفكار ، لهذا فإن أى شخص يستطيع أن يضع نظام تفكير استنتاجى بدون أن يكون لهذا النظام أى صلة بالواقع .

ولما أنه من الممكن فى الأوضاع المعقدة غير الهيكلية وضع حجج مقنعة لا تمت للواقع بصلة بل قد تضره جداً ؛ فإنه لابد من تطبيق بعض المعايير الأخلاقية لعملية صنع القرارات : فالفيلسوف ألاسدير ماك إنتاير (Alasdair MacIntyre) من جامعة بوسطن حدد أربعة مظاهر يجب أن يتسم بها منهج صنع القرار وخصوصًا فى المواضيع الاجتماعية :

- توخى الحقيقة الكاملة بدون تبسيط لصعوبة الوضع القائم :

إن طرقنا السياسية والتشريعية تظهر أنه من السهل أن نتطرق لبعض المواضيع الحساسة مثل حماية البيئة والرعاية الصحية فى أضيق حدود ممكنة بدون النظر إلى المتغيرات الحرجة وربطها معًا ، و تحديد أولوياتها وتورطاتها . و طريقة التبسيط هذه تصبح مجدية على المدى القصير ؛ لكى ترضى بعض الأحزاب المحلية الموجودة ، لكن هذه الطريقة لن تقدم بأى حال من الأحوال إجابات للمشكلات المعقدة .

- توخى العدالة وذلك بتقدير التكاليف والأرباح وتخصيص تكاليف لأولئك الذين يحصلون على الأرباح :

إن أى فرد يدخل فى صناعة القرار - سواء أكان من أفراد العائلة الذين يصنعون قرار شراء حاسب آلى شخصى ، أو المديرين التنفيذيين الذين يقررون كيف يستثمرون الأموال - كل شخص من هؤلاء لابد أن تتاح له الفرصة لمعرفة تكاليف قراره وأرباحه .

والذين يحصلون على الأرباح هم الذين يجب أن يتحملوا التكاليف والعكس صحيح . والعدالة تقتضى ليس فقط أن يكون لكل واحد منهم حق التصويت ، بل أيضًا أن يكون للأشخاص الذين يتحملون المخاطر أصوات أكثر من غيرهم . (لابد من إخبار الناس أين يضعون نقودهم وكيف ؛ حتى يحصلوا على المنفعة أو الربح خصوصًا بالنسبة للسلع المحددة أو المدعومة من الدولة) .

– المقدرة على التخطيط للمستقبل اعتمادًا على المتغيرات وتحديد أين يمكن أن تحدث وأى من هذه الأولويات هو الذى يفرض التصرف :

يجب أن يكون للقادة المقدرة على التخطيط للمستقبل والمقدرة على التعامل مع المستقبل المخطط مثل زيادة أسعار الطاقة عام ١٩٨٥م أو المستقبل المرغوب فيه والذى يصعب التنبؤ به مثل استقلالية الطاقة بحلول عام ٢٠٠٠م .

– المرونة فى قبول التغيير سواء عن طريق التخطيط ، أو التنفيذ وفى الاستجابة للأوضاع الجديدة و إعادة التخطيط و التنفيذ :

هذا المنهج التكرارى هو عملية تعلُّم ، وهو يصلح من رغبتنا فى جعل احتياجاتنا الفورية هى التى تحدد الحلول على المدى القصير . فمثلاً نجد المرونة مسألة ضرورية فى تخطيط إستراتيجية استعمال الموارد البديلة فى التعامل مع موقف الطاقة .

و كما سنرى لاحقًا فإن عملية التحليل الهرمى تشجع كثيرًا صناعة القرار المسؤول اجتماعيًا ؛ وذلك بمساعدة القادة على تلافى المبالغة فى تبسيط وتعريف وتقييم التكاليف والأرباح عند التخطيط للمستقبل ، وأيضًا تشجع قابلية قبول التغيير لدى القادة .

خلاصة

الكثير منا يجد بعض المتاعب فى التوافق مع المشكلات العادية للمجتمع والتى لا يمكن فهمها بالطرق الاستنتاجية أو الخطية أو طرق السبب والنتيجة . وإن تقديرنا للأسلوب العلمى الذى يعتمد على الاستنتاج جعلنا نحل جميع مشكلاتنا بالمناقشة المنطقية . وكنتيجة لما تلقيناه من تعليم علمى ؛ ولأن العلوم تناقش أموراً مادية نستطيع ملاحظتها باستعمال الحواس - فإن هذا جعلنا نشعر أن هناك دقة كبيرة فيما نقوم به .

دربَت الحواس لدينا على التماسك فى التركيز على الأهداف ، وهكذا فإن لدى عقولنا القدرة على التماسك فى دراسة وتفسير المعلومات التى تقدمها لها الحواس . لكن عندما نتعامل مباشرة مع الأفكار التى مصدرها العقل وليس الإدراك الحسى تبدو لنا الأشياء وقد فقدت دقتها ؛ والسبب فى هذا أننا نستعمل كلمات معانيها غير دقيقة . إن الفلاسفة قد أدركوا منذ البداية أن اللغة الأولية لا تعبر عن الأفكار والمعتقدات ولكنها تعبر عن المشاعر والمحبة ، إضافة إلى أننا لا نستطيع أن نشرح بدقة العلاقات المطلقة ؛ لأن فهمنا لها يكون مرتبطاً (فى حالة التفكير فيها) بحالتنا العقلية والحسية والخيالية آنذاك . والأفكار بدون لغة تكون مستحيلة . ويقول أحد العلماء واسمه أبيلارد (Abelard) : إن «اللغة قد أوجدها الذكاء و تخلق الذكاء» . أما تشاندوجيا يوبانشاد (Chandogya Upanishad) فيقول : «إن جوهر الإنسان هو كلامه» .

وما نحن إلا أبناء اللحظة ، وفى أى وقت من الممكن أن يعاق انتباهنا أو يتشتت بما تدركه حواسنا . ونحن لا نستطيع تذكر الماضى جيداً ، كما لا نستطيع أيضاً أن نعرف كيف سيكون الغد ، على الرغم من أن البعض منا تتاح له الفرصة ، كى يعيش أكثر من عشرة آلاف يوم على هذه الأرض وهو يردد نفس ما لديه من أنماط لعدة مرات . ومع كل هذه التجارب فلسنا قادرين على رؤية المستقبل القريب بوضوح تام . ولكن مع هذا هناك من يحاول إيجاد بعض التنبؤات لبعض المواضيع السياسية والاقتصادية المهمة التى لديه فيها خبرة قليلة .

ولكى نفهم ونتعامل مع ما هو جارٍ فى هذا العالم ؛ فإننا بحاجة لتحسين صياغة تذكرنا للأحداث ، وتحسين الدقة فى معلوماتنا ، وذلك من خلال مراجعة الحقائق وتنظيمها فى إطار عمل منطقى . وإذا أردنا أن نصنع قرارات منطقية وفعالة ؛ لابد أن نسهم بشدة فى محاولة معرفة العالم من حولنا . ومن المبالغة أن نقول إن البشر هم مخلوقات منطقية ، بل إن الأكثر دقة هو أن مفاهيمنا تنقى من خلال حواسنا، وأن أحكامنا تعتمد على انطباعات غائمة من الحقيقة . ومع التجربة من خلال الإدراك وآراء الناس الآخرين قد تتغير نظرتنا للواقع وتصبح أكثر دقة ، وحتى نفهم العالم بطريقة أفضل ؛ فنحن بحاجة للمواظبة على الأمور الفكرية والاهتمام بها جيداً ، ومناقشة الآخرين الذين لديهم وجهات نظر مختلفة .

لكن تعقيد الأنظمة الاجتماعية الموجودة لا تستطيع أن تنتظر حتى نصل إلى تحليل منطقى كامل لأوضاع حرجة تعتمد عليها صحتنا وأمننا وبقاؤنا. ونحن بحاجة لإعادة التفكير فى الاستعمال التقليدى لكيفية استخدام المنطق للحصول على المعرفة . ونحن بحاجة أيضاً لتوسيع إجراءاتنا التحليلية ؛ حتى نحسن من فهمنا للأوضاع التى ليس يلعب فيها الوقت وحده والفضاء دوراً ، ولكن يلعب فيها السلوك الإنسانى دوراً رئيسياً فى تحديد النتيجة التى نسعى لها .

إن عملية التحليل الهرمى تساعد صانعى القرارات فى رؤية التفاعل المستمر لعناصر كثيرة جداً فى أوضاع معقدة وغير هيكلية . هذه الطريقة تساعدهم فى تعريف عناصر المشكلة ووضع أولويات لها تعتمد على ما يريدونه هم من أهداف ، وما لديهم من معرفة وخبرة بكل مشكلة . وكما رأينا فإن مشاعرنا وبديهية أحكامنا هى غالبًا ما تمثل طريقة أفكارنا وتصرفاتنا أكثر مما لو وضعناها فى صورة لفظية . إن إطار العمل الجديد هذا ينظم مشاعرنا وبديهية أحكامنا تماماً مثلما ينظم منطقنا ؛ وذلك حتى نتمكن من تشخيص الأوضاع المعقدة عندما ندركها . هذا الأسلوب يعكس الطريقة البسيطة التى نتعامل بها مع المشكلات ، وفى نفس الوقت يطور العملية عن طريق تقديم منهج هيكلى لصنع القرار .

مفاهيم رئيسية

- فى الأنظمة العالمية المعقدة نحن مجبورون على التوافق مع مشكلات كثيرة ، وليس لدينا الموارد اللازمة للتعامل معها .
- إن ما نحتاج إليه ليس طرق تفكير أكثر صعوبة ولكن إطار عمل يمكننا من التفكير بهذه المشكلات الصعبة بطريقة سهلة وبسيطة .
- هناك منهجان أساسيان لحل المشكلات : المنهج الاستنتاجى والمنهج النظامى (منهج النظم) ، المنهج الاستنتاجى يركز أساسًا على الأجزاء بينما يركز المنهج النظامى (منهج النظم) على طريقة العمل ككل . إن عملية التحليل الهرمى أو المنهج المقترح فى هذا الكتاب تجمع بين هذين المنهجين فى إطار عمل متداخل ومنطقى .
- إن الناس ليسوا دائمًا مخلوقات منطقية . فى معظم الأوقات نحن نصدر أحكامنا اعتماداً على مؤثرات واقعية غير واضحة ، ثم نستعمل المنطق ليفسِّر ما توصلنا إليه من نتائج .
- إن عملية التحليل الهرمى تنظم المشاعر والبديهة والمنطق فى منهج هيكلى لصنع القرار .

الفصل الثانى
عملية التحليل الهرمى

يتناول هذا الفصل الأسئلة التالية :

- ما هى المبادئ الثلاثة الأساسية للتحليل المنطقى ؟
- ما صلة هذه المبادئ الثلاثة بمنهج جديد فى صناعة القرار - عملية التحليل الهرمى ؟
- ماذا نستطيع أن نفعل حينما تفشل وحدات القياس العادية- مثل الريال ، والوقت ، والطن إلخ - فى قياس الصفات غير الملموسة ؟
- لماذا تعتبر عملية التحليل الهرمى طريقة قوية لحل المشكلات السياسية والاقتصادية الاجتماعية المعقدة ؟
- ماذا تتوقع أن تحقق باستخدام عملية التحليل الهرمى ؟

ما هو التحليل الهرمى ، وكيف يعمل ؟

سوف نستعرض المثال الآتى بهدف التعريف بعملية التحليل الهرمى : تدرس منطقة نهر براندیواین (Brandywine River) فى ولاية بنسلفانيا عملية النمو العمرانى وآثار ذلك على البيئة . ونتساءل عما يجب أن يفعل سكان المنطقة للمحافظة على نوعية البيئة ؟ هل يسمحون للنمو بالاستمرار من جهة ، ويستثمرون الأموال فى منع التدهور البيئى من جهة أخرى ، أم أن عليهم أن يضعوا للنمو حداً ؟

قام المخططون الذين استخدموا عملية التحليل الهرمى لدراسة هذه المشكلة بتعريف الوضع بعناية فائقة آخذين فى الاعتبار جميع التفاصيل الممكنة ، ثم حولوا هذه التفاصيل الدقيقة إلى مدرج يحتوى على مستويات متعددة من التفاصيل . (شكل ٢-١) . يمثل المستوى الأعلى للمدرج الهدف وهو حماية نوعية البيئة ، بينما احتوى المستوى الأدنى القرارات النهائية أو الخطط البديلة والتى سوف تساهم إيجابيًا أو سلبيًا فى تحقيق الهدف من خلال التأثير على المعايير الوسيطة .

البدائل هى :

- ترك المنطقة دون تعمير .
- السماح بتعمير جزئى .
- السماح بتعمير كلى .

ولقد ضمّت المستويات الوسطى للمدرج المعيارين الأساسيين لتقويم النوعية البيئية :

١ - **المعايير الفنية** : والتى قسمت إلى خصائص مملوءة بالحيوية ، وفطرية (طبيعية) ، وعدم ضوضاء أو إزعاج .

٢ - **المعايير المتعلقة بالمياه الجوفية** : وقسمت إلى عدم حدوث فيضانات ، و نوعية الماء وطبيعة القنوات . ويوضح هذا المدرج بالرسم تداخل وتشابك عناصر المشكلة ، كما يعزل العوامل ذات الصلة ، ويسلط الضوء عليها من حيث علاقتها ببعضها البعض وعلاقتها بالنظام ككل .

شكل (٢-١) مدرج مشكلة منطقة نهر براندياوين

نوعية البيئة

فنية

علم المياه

حيوية

فطرية

لاضوضاء ، لاإزعاج

لا فيضانات

نوعية المياه

طبيعة القنوات

عدم تعمير (أ)

تعمير جزئى (ب)

تعمير كلى (ج)

بعد الانتهاء من إعداد الشكل الهرمى قرر المخططون الأهمية النسبية لجميع العناصر ، وذلك بإعطاء قيمة عددية تتراوح بين (١-٩) لأهمية كل عنصر بالنسبة للآخر . وكثيراً ما اختلف المخططون فيما بينهم على القيمة التى يعطونها لعنصر ما . وبصفة عامة حينما يصل المخططون إلى طريق مسدود فى الاتفاق على حكم معين، لابد حينئذ من تقييم دقيق لمدى القوة التى يدافع بموجبها كل من أفراد المجموعة عن أفضلياته وآرائه . و غالبًا ما تعجز الكلمات وحدها أو المجادلات المنطقية عن التعبير عن الفوارق الدقيقة المحسوسة بعمق ، ولكن يمكن قياس هذه الفوارق بالأرقام كما سنرى لاحقًا . وبعد نقاش وتسويات حدد المخططون الأولويات لعناصر المدرج . وبعملية متسلسلة تم وضع الأحكام و تحديد مدى أفضلية كل من البدائل الثلاثة رياضيًا ، وكانت الخطة التى حصلت على أكبر قيمة عددية ومن ثم أولوية عليا هى (الخطة **ب**) ومن ثم وقع الاختيار عليها .

أعطيت الأحكام للأهمية النسبية لكل عنصر فى المدرج من قبل أفراد ذوى معرفة بمنطقة نهر برانديواين وخبرة بالعمران ونوعية البيئة ، ومع هذا فإن الخبراء أنفسهم قد يخطئون فى تصميم المدرج أو التمييز بين كل زوج من العناصر لاستخلاص الأولويات . و تختبر عملية التحليل الهرمى أيضًا الثبات على الأحكام : فالبعد الكبير عن الثبات والثبات التام مؤشر للحاجة إلى تحسين الأحكام أو إعادة بناء المدرج .

ولنأخذ نظرة أقرب لموضوع الثبات : فالثبات يكون كاملاً إذا كانت جميع الأحكام متناسبة مع بعضها البعض بطريقة تامة . إذا قلت مثلاً إنك تفضل الصيف ضعفى تفضيلك للشتاء ، فإن تفضيلك للربيع يجب أن يكون ستة أضعاف تفضيلك للشتاء . وكلما ابتعدت فى تقديرك عن الرقم (٦) كنت متناقضًا فى حكمك . تنطبق هذه الملاحظة على العلاقات بين جميع الأحكام المعطاة . سوف نحصل على توافق تام إذا استطعنا تدقيق جميع العلاقات بطريقة صحيحة . هناك طريقة بسيطة كما سنرى فيما بعد ، للتحقق من وجود تناقض لتقدير مقدار الانحراف عن الثبات التام ، كما أن هناك طريقة جيدة لتفسير ماذا يعنى التناقض فى الواقع ، وهى ضرورية ومفيدة عند مراجعة الأحكام .

يوضح هذا المسلك لمشكلة نهر برانديواين المبادئ الأساسية لعملية التحليل الهرمى ، وسوف نتعرض لهذه المبادئ بالتفصيل فيما يلى .

مبادئ التفكير التحليلى

يمكن التمييز بين ثلاثة مبادئ عند حل المشكلات عن طريق التحليل المنطقى البين ، وهى : مبدأ بناء المدرجات ، ومبدأ تحديد الأولويات ، ومبدأ الثبات المنطقى .

هذه المبادئ الطبيعية الثلاثة للتفكير التحليلى كما وضحناها فى مثال نهر برانديواين تشكل الأساس لعملية التحليل الهرمى .

بناء (المدرجات) الأشكال الهرمية

لدى البشر القدرة على إدراك الأشياء والأفكار ، وتحديدها ونقل ما يلاحظونه . أما بالنسبة للمعرفة المفصلة فإن عقولنا تكون واقعًا معقداً من أجزائه التأسيسية ، ومن هذه تكون أجزاءها وهكذا بطريقة متسلسلة هرمية . وعادة ما يتراوح عدد الأجزاء بين خمسة وتسعة ، وفى حالة منطقة نهر برانديواين قسمت فكرة نوعية البيئة إلى ستة عناصر هى : الحيوية ، والفطرية ، وعدم الضوضاء والإزعاج ، وعدم الفيضان ، ونوعية الماء ، وطبيعة القنوات . وبتجزئة الواقع إلى فئات متجانسة ، وتجزئة هذه الفئات إلى وحدات أصغر – نستطيع دمج مجموعة كبيرة من المعلومات فى بناء المشكلة وتكوين صورة أكثر كمالاً للنظام بأكمله . (سوف ندرس هذه العملية بصورة أعمق فى الفصل القادم) .

تحديد الأولويات

يستطيع البشر كذلك إدراك العلاقات بين الأشياء التى يلاحظونها ، كما يستطيعون مقارنة أزواج من أشياء متشابهة بمعيار معين ، ويستطيعون أيضًا التفرقة بين كل اثنين بالحكم على قوة تفضيلهم لواحد على الآخر ، ثم يستخلصون أحكامهم من خلال الخيال أو بالاستعانة بعملية التحليل الهرمى – خلال أسلوب منطقى جديد – ويصلون إلى فهم أفضل للنظام ككل .

وضع المخططون فى دراسة منطقة نهر برانديواين العلاقات بين عناصر كل مستوى من المدرج بمقارنة العناصر ثنائيًا . وتمثل هذه العلاقات التأثير النسبى

لعناصر مستوى معين على كل عنصر فى المستوى الأعلى مباشرة . ففى هذا السياق يعتبر العنصر التالى كمقياس ويسمى **«خاصية»** . وتصبح نتيجة هذه العملية التمييزية هى **«متجه الأولوية»** ، أو متجه الأهمية النسبية للعناصر فيما يتعلق بكل خاصية ، وتكرر هذه المقارنة الثنائية لجميع العناصر فى كل مستوى بلوغًا إلى الخطوة النهائية التى تصل إلى نهاية المدرج بوزن كل متجه بأولوية خاصيته . هذا التركيب يعطى مجموعة من أوزان الأولوية للمستوى الأدنى فى نهاية المدرج . ويصبح العنصر ذو الوزن الأعلى (خطة ب فى مثال منطقة النهر) ، هو البديل الَّذى يستحق الاهتمام الأكبر واتخاذ قرار بشأنه . ومع هذا فإن هذا لا يلغى البدائل الأخرى تمامًا . يفسر الفصل الخامس هذا المبدأ بالإضافة للمبدأ الَّذى يليه بتوضيح شامل .

الثبات المنطقى

المبدأ الثالث للفكر التحليلى هو «الثبات المنطقى» . لدى البشر القدرة على تحديد العلاقات بين الأشياء أو الأفكار بطريقة متماسكة ، أى أن العلاقة بينَ الأشياء تكون خالية من التناقض . الثبات يعنى شيئين ، الأول : أن الأشياء والأفكار المتشابهة تجمع حسب تجانسها وارتباطها ببعضها البعض . مثلاً يمكن تجميع العنب وكرة الزجاج الصغيرة (البلى) فى مجموعة متجانسة إذا كان المعيار الهام هو الاستدارة وليس الطعم . والمعنى الثانى للتوافق هو أن قوة العلاقات بينَ الأفكار أو الأشياء المبنية على معيار معين تبرر بعضها البعض بطريقة منطقية ؛ ولذلك إذا كان الطعم هو المعيار وقلنا إن العسل أكثر حلاوة من السكر بمقدار خمس مرات ، والسكر أحلى من المولاس بمرتين ، حينئذ يكون العسل أحلى من المولاس بعشر مرات . وإذا قررنا أن العسل أحلى من المولاس بأربع مرات فقط ؛ تكون أحكامنا عندئذ متناقضة ، ويجب إعادة عملية التقدير ؛ إذا أردنا الحصول على أحكام أكثر دقة .

وباستخدام هذه المبادئ ، يشمل أسلوب الهرم التحليلى النواحى النوعية والكمية لتفكير الفرد : الناحية النوعية لتعريف المشكلة وبنائها الهرمى ، والناحية الكمية للتعبير عن الأحكام والأولويات بإيجاز . وقد صمم الأسلوب نفسه لدمج هاتين الخاصتين

المزدوجتين معًا . و يظهر بوضوح أنه من أجل قرارات أفضل ؛ تعتبر الناحية الكمية أساسية فى أوضاع معقدة ، بينما من الضرورى تحديد الأولويات وعمل المقايضات . ولحساب الأولويات : فإننا بحاجة لأسلوب عملى لإنتاج موازين للقياس .

المقياس

الأفراد بصفة عامة حذرون إن لمْ يكونوا مرتابين حينما تدخل الأرقام فى عملية صناعة القرارات التقليدية . ولكن الأرقام المختارة بطريقة صحيحة من الممكن أن تمثل تفاوت المشاعر بعمق أكثر من الكلمات أو علم البيان . وأمام التعقيد الذى يواجهنا ، كثيراً ما تعجز الكلمات عن التعبير بصورة مناسبة عن إحساسنا التام بما يجب أن يتخذ حيال موقف معين ؛ فهى تحد من منظور مشاعرنا .

تستخدم الأرقام بطرق مختلفة فى حضارتنا لقياس كل أنواع الخبرات الفيزيولوجية . ونجد أن هذا التطبيق مقبول . ولكن هل بالإمكان تطبيق وتبرير استخدام الأرقام بطريقة معقولة ومفهومة وسهلة ؛ لتعكس مشاعرنا نحو أمور اجتماعية و اقتصادية وسياسية متنوعة . نحن بحاجة للنظر فيما إذا كانت الأرقام مجرد منتجات مقلدة والتى توهمنا أنها تعطينا دقة أعظم مما نحن قادرون على أن نشعر بها ، أو هل نحن افتقدنا الكثير لنسياننا أن الأرقام هى من صنع عقولنا لتعكس المشاعر والفوارق . ربما لم ندرك بعد أهمية الأرقام فى حل المشكلات المعقدة غير المحددة .

و سنشرح فيما يلى بإيجاز كيف استخدمت الأرقام فى حياتنا لتقيس إدراكنا لحوافزنا الفيزيولوجية . كما سنرى أنه يمكن استخدام الأرقام لتعكس بدقة أحكامنا الشخصية ومدى قوتها ، و بالإمكان أيضًا استخدام الأرقام للتمييز بين الحوافز غير المحسوسة وتلك الفيزيولوجية المحسوسة ، و سنشرح فى الفصل الخامس طريقة بسيطة لاستخدام الأرقام لتجميع النتائج التى تمثل بإخلاص مشاعرنا الفطرية وفهمنا لما نتوقعه من نتائج . و الميزة هى أنه يمكن تحديد درجات دقيقة من التباين فى أحكامنا من حيث تأثيرها على النتيجة ، كما أننا نستطيع تقبل آراء متباينة فى إطار صناعة القرار .

تطور المقاييس

تعتمد حضارتنا الرفيعة التنظيم على المقاييس لقياس الصفات ، مثل : الوقت والطول والحرارة والنقود . هذه المقاييس لم تهبط علينا فجأة من السماء ولكنها تطورت عبر التاريخ .

الوقت : يعتبر الوقت خاصية أساسية للطبيعة ؛ و يعتبر قياس الوقت أساس العلم . ولقد كان السومريون أول من قسّم السنة واليوم إلى وحدات . و احتوت سنتهم على اثنى عشر شهراً ؛ واحتوى كل شهر على ثلاثين يوماً . و قسّم كهنة المصريين السنة إلى ٣٦٥ يوماً . وقسّمت فترة الضوء اليومية (النهار) : إلى عشر ساعات ، مناظرة للعشرة أصابع ؛ وخصصت ساعة واحدة لكل من الفجر و الغسق ؛ فيكون المجموع اثنتى عشرة ساعة . وخصص لليل اثنتا عشرة ساعة؛ فكانت عدد ساعات اليوم أربعاً وعشرين ساعة ؛ وعلِّمت ساعات النهار بساعات مظللة (المرحلة السابقة للمزولة الشمسية) وساعات الليل بظهور النجوم . ومن ثمَّ لم تكن أيٌّ من ساعات النهار أو الليل متساوية فى الطول ؛ حيث يعتمد كل منها على الحركة الفصلية للشمس وظهور النجوم .

كانت البداية الحقيقية لقياس الوقت ساعة مائية تقيس الوقت بتفريغ وعاء مملوء . وبانتشار الساعة المائية ازدادت المعرفة بفكرة الوقت كشىء فى حد ذاته وكحقيقة منسابة تقاس مستقلة عن الجنان . وفى القرن العاشر أوجد علماء العرب المزولة الشمسية التى تحدد الساعات بدقة على مدار السنة ، وكان ذلك الاستخدام الأول لوحدات وقت ثابتة . وفى القرن الثالث عشر قيس الوقت بساعات ميكانيكية من خلال حركات زمنية دورية موحدة .

أوجد الأوربيون الدقة فى قياس الوقت خلال القرنين السابع عشر والثامن عشر . وفى شهر أكتوبر ١٩٦٠م ، راجع المؤتمر الحادى عشر العام للأوزان والمقاييس المنعقد فى باريس – الدقة الزمنية بتعريف الثانية بمدة (٩.١٩٢.٦٣١.٧٧٠) دورة للإشعاع المصاحب لانتقال محدد أو تغير فى مستوى الطاقة لذرة السيزيوم .

الطول : كان لكل من البابليين والمصريين واليونانيين والصينيين وحداتهم الخاصة بهم وأجزاؤها لقياس الطول والصفات الفيزيولوجية الأخرى مثل المساحة والوزن وحجم السائل . وفى القرن الثالث عشر أدخل الإنجليز الياردة وقسّموها إلى ثلاثة أقدام ، وكل قدم قسّم إلى اثنتى عشرة بوصة . وعرفوا أيضاً القصبة على أنها تساوى خمس ياردات ونصف ، والفيرلونج بثمن الميل . وأعيد تحديد الياردة فى عام ١٨٧٨م بأنها الخط المستقيم أو المسافة بينَ مركزين لدبوس ذهب فى قضيب من البرونز ، قيس عندما كانت درجة حرارة القضيب اثنتين وستين درجة فهرنهايتية ، وعندما كان القضيب مدعماً باسطوانات موضوعة تحته بطريقة تمنع انحناء القضيب .

كما ساهمت الثورة الفرنسية بالنظام المترى ، ففى عام ١٧٩٢م أصدر لويس السادس عشر أمراً كلف بموجبه اثنين من المهندسين بتحديد طول المتر ، وبدأا بقياس المسافة على خط الزوال من برشلونة فى أسبانيا إلى دنكيرك فى فرنسا ، ولكن حدوث الحرب الأهلية حينذاك أخّر المهمة واستغرق الأمر سنوات لإنجازها . وقد وضع متر مؤقت فى عام ١٧٩٥م استخدم من قبل المجموعة الفرنسية . و بعد أربع سنوات : كان المتر (عَشْرَةَ أجزاء من المليون من ربع خط التنصيف «الزوال» للأرض) وأعيد تحديد المتر للمرة الثانية فى أكتوبر عام ١٩٦٠م بحيث يساوى (١,٦٥٠,٧٥٣,٧٣) موجة طولية فى فرا غ لخط برتقالى - أحمر لطيف الكربتون (-٨٦) .

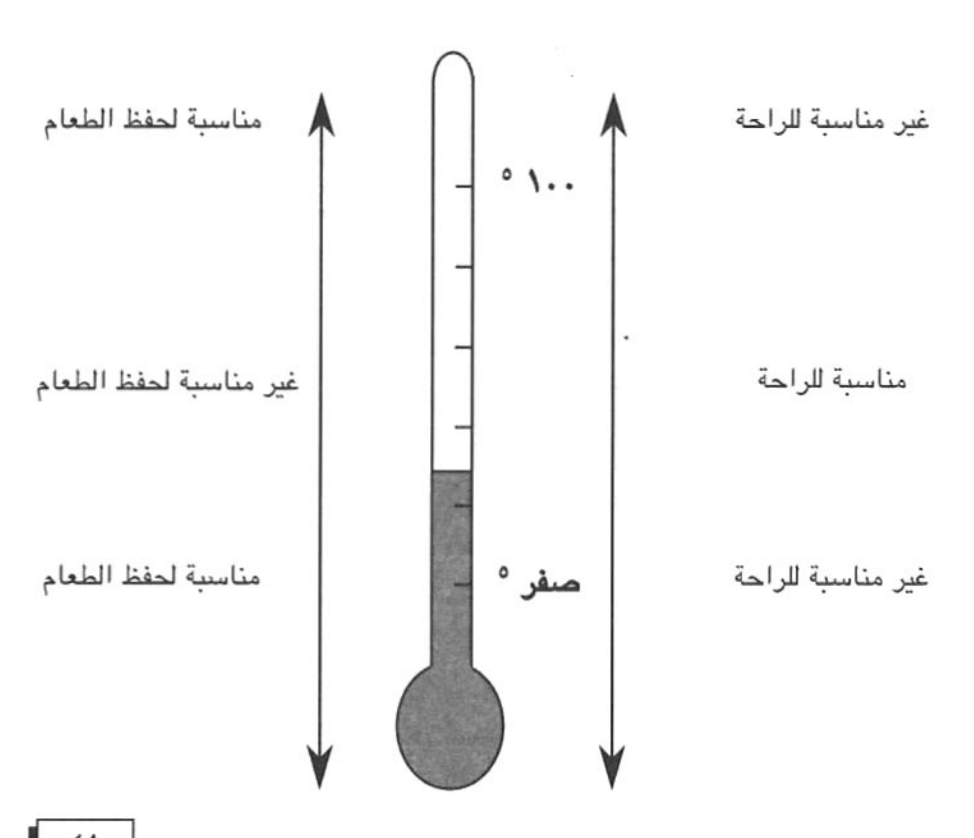
الحرارة : اخترعت حرارة الزئبق فى القرن الثامن عشر بواسطة الفيزيائى الألمانى جابريل دانيال فهرنهايت . لقد اعتبر درجة حرارة الجسم تساوى ١٠٠ درجة على مقياسه (وجدت فيما بعد على أنها تساوى ٩٨,٦ حيث أخطأ فى تحديد نقاطه الثابتة) ، كما اعتبر درجة حرارة أبرد شىء استطاع إنتاجه فى معمله - خليط من الثلج و الملح - تساوى صفراً . درجة تجمد وغليان الماء النقى عند مستوى البحر وجب أن تكون (٣٢ و ٢١٢) على التوالى ، وبالرغم من أن الترمومتر قد تمَّ تحسينه إلا أن مقياس فهرنهايت لم يتغير وظل كما هو . ويفضل أحياناً على مقياس سلسيس (Celsius) والذى أوجده الفلكى السويدى أندرس سلسيس فى عام ١٧٤٢م ؛ لأنه مجزأ إلى أجزاء أصغر . ومن أجل قراءة أكثر دقة للحرارة ؛ اقترح اللورد كيلفن (وليام تومبسون)

استخدام ترمومتر الغاز فى القرن التاسع عشر . الصفر المطلق يساوى (-٢٧٣) سلسيساً ، وهى الحرارة التى عندها يتوقف النشاط الذرى .

قد يكون لنفس القراءة على ميزان الحرارة معنى معاكس فى أوضاع مختلفة ، وكل من درجة التجمد والغليان جيدة لحفظ الطعام بينما الحرارة الوسط غير مرغوب فيها ، و ينطبق العكس على راحة الإنسان . وحيث إنه من المفيد أن تكون هناك مقاييس رقمية ؛ فإن كيفية تفسير هذه المقاييس تختلف من مشكلة إلى أخرى .

الطبيعة النسبية المتغيرة للمقاييس المطلقة

شكل (٢-٢) التفسير النسبى لقراءات الحرارة



النقود : تختلف المعايير النقدية عن وحدات القياس الأخرى من حيث إنها ليست موحدة ولا ثابتة . و تتغير القيمة النقدية التى ننسبها للبضائع والخدمات حسب العرض والطلب والرغبة المتوقعة أو المنفعة . و يرتبط تطور النقود بتطور الحضارة إلى حد كبير . و لقد كان تطور النظام النقدى الشائع فى بعض الحالات كما فى مصر القديمة نتيجة للأنظمة السياسية والاجتماعية والاقتصادية ، بينما كان العكس فى ليديا (Lydia) القديمة ؛ حيث تبعت هذه الأنظمة تطور النظام النقدى فيها . وبالرغم من أنه بالإمكان تبادل البضائع والخدمات مباشرة إلا أن استخدام نظام نقدى يسهل التجارة ويشجع الحصول على إنتاجية أعلى .

الحاجة إلى مقياس جديد للأولويات

فى الوقت الذى نستطيع فيه أن نميّز ونقيس العلاقات الطبيعية المحسوسة – الأمتار لقياس الطول مثلاً ، والثوانى لقياس الوقت – فإننا نستطيع فعل نفس الشىء مع العلاقات المجردة ؛ حيث لدينا المقدرة على سلسلة من الشعور والتمييز التى تمكننا من وضع علاقات بين عناصر المشكلة ، وتحديد أى العناصر له تأثير أكبر على الحل المطلوب . و عند التعامل مع أمور واضحة محسوسة مثل إصلاح سيارة ؛ فإننا نرى اختلاف قوة التأثير من خلال حواسنا عن طريق سماع الموتور العاطل أو رؤية تسرب سائل ، أو من خلال استخدام أقوى لحواسنا بالاستعانة بآلات علمية مثل الفولتمتر أو جهاز الضغط ، وهكذا نقوم بعملية قياس أولويات الآثار وفق ترتيب معين حتى نحل المشكلات .

نستطيع ابتكار مقياس يمكننا من قياس الصفات غير الملموسة تماماً مثل المقاييس التى ابتكرت لقياس الصفات الملموسة . ولتحديد قوة تأثير المركبات المختلفة لنظام ما ؛ يجب أن نقوم بنوع من القياس على ميزان له وحدات مثل الأرطال ، والثوانى ، والأميال والدولارات . ولكن هذه الموازين تحد من طبيعة الأفكار التى يمكننا التعامل معها ؛ حيث لا يمكن تقييم العوامل الاجتماعية والسياسية والعوامل النوعية الأخرى بمقاييس محسوسة أو اقتصادية ، ماذا نفعل إذن ؟

بإمكاننا إيجاد مقياس يمكننا من قياس الصفات غير الملموسة تماماً مثل المقاييس التى وضعت لقياس الصفات المادية . سوف نقدّم فى الفصل الخامس مثل هذا المقياس لقياس آثار الأولوية فى أنظمة غير مبنية . هذه الطريقة الجديدة لتقييم الصفات غير الملموسة يجب أن تطبق فى مجالات وحدة القياس فيها معروفة لدينا، والتى يمكن حينئذ استخدامها للتحقق من مصداقية هذا الأسلوب الجديد . وفى الحقيقة ، توضح الأمثلة أن هذا المنهج لقياس الأولويات يمكن استخدامه للحصول على نتائج تطابق مقياس النسبة التقليدى فى الفيزياء والاقتصاد والحقول الأخرى ؛ حيث المقاييس المعيارية موجودة بالفعل .

نقارن عنصراً بآخر لقياس الأولويات . إن الاعتقاد البالى أنه لا يستطيع الفرد مقارنة تفاح ببرتقال لم يعد صحيحاً ؛ لأن لكل من التفاح والبرتقال الكثير من الصفات المشتركة : الحجم ، الشكل ، الطعم ، النكهة ، اللون ، البذور ، العصير وهكذا . قد نفضل برتقالة لبعض الخصائص ونفضل تفاحة لخصائص أخرى ، وأبعد من ذلك أن قوة تفضيلنا قد تتفاوت ، و قد لا نهتم بالحجم واللون ، ولكن تفضيلنا قائم على الطعم الذى أيضًا قد يتغيّر حسب الوقت فى اليوم . إنها أطروحتى أن هناك نوعًا ما من المقارنات المعقدة يحدث فى الحياة الواقعية ويتكرر مراراً ومراراً ، وأن هناك حاجة لمنهج رياضى لمساعدتنا فى تحديد الأولويات وعمل المقايضات . إن أسلوب التحليل الهرمى هو هذا المنهج المطلوب .

أسلوب التحليل الهرمى : نموذج مرن لصناعة القرار

لقد أدّت تلك الملاحظات الأساسية على طبيعة الإنسان والفكر التحليلى و القياس – إلى إيجاد أسلوب التحليل الهرمى كنموذج نافع لحل المشكلات كمياً . وبالإضافة إلى ذلك فهو نموذج مرن يُمكّن الأفراد أو المجموعات من تشكيل الأفكار ، وتحديد المشكلات عن طريق وضع افتراضاتهم الشخصية ، واستخلاص الحل الذى يرغبون فيه لها . كما أنه يمكّن الأفراد من اختبار حساسية الحل أو الناتج لتغير فى المعلومات . لقد صُمّم أسلوب التحليل الهرمى ليتناسب وطبيعتنا البشرية بدلاً من أن يفرض علينا

وضعًا فكريًا قد ينافى أحكامنا الفضلى ، و من ثم كان هذا الأسلوب منهجًا قويًا لحل المشكلات السياسية والاقتصادية الاجتماعية المعقدة .

يمزج أسلوب التحليل الهرمى الأحكام والقيم الشخصية بطريقة منطقية تعتمد على الخيال والخبرة والمعرفة لبناء مدرج المشكلة ، ويعتمد على المنطق والبديهة والخبرة لإعطاء الأحكام . وبمجرد أن يقبل الأسلوب ويتبع ؛ فإنه يرينا كيف نربط عناصر جزء من المشكلة مع عناصر جزء آخر ؛ لنحصل على الناتج المركب من كل منهما ؛ إنه منهج لتعريف وفهم وتقييم التداخلات فى النظام ككل .

ولتعريف مشكلة معقدة والحصول على أحكام جيدة ؛ يجب تكرار عملية التحليل الهرمى عدة مرات ؛ و من الصعوبة بمكان أن نتوقع حلاً فوريًا لمشكلات معقدة عانى منها الفرد لفترة طويلة ، غير أن أسلوب التحليل الهرمى مرن بقدر كافٍ بحيث يستطيع صانعو القرار المراجعة و التوسع فى عناصر مدرج المشكلة وتغيير أحكامهم ، كما يمكنهم من التحقق من حساسية الناتج لأى تغييرات متوقعة . وكل تكرار لعملية التحليل الهرمى يشبه عملية صنع الفرضية (Hypothesis) واختبارها ؛ و يؤدى التنقيح التدريجى للفرضيات إلى فهم أفضل للنظام . وإن كثرة التطبيقات العملية لأسلوب التحليل الهرمى أنتجت عينات للمدرجات ، والتى ذكرنا بعضًا منها فى الفصل الرابع . ويمكن استخدام هذه النماذج مع بعض التعديلات لبناء مشكلات جديدة .

ومن صفات أسلوب التحليل الهرمى أيضًا أنه يوفر إطارًا لمشاركة الجماعة فى صناعة القرار أو فى حل المشكلة . لقد رأينا أن الأحكام غالبًا ما تكون عرضة للمساءلة ، كما يمكن تقويتها أو إضعافها نتيجة للأدلة التى يقدمها الآخرون .

فالطريقة لتشكيل واقع غير محدد هى عن طريق المشاركة والمفاوضة والتضحية . إن عملية تنظير أى مشكلة بأسلوب التحليل الهرمى يتطلب من الفرد أن يأخذ فى الاعتبار الأفكار والأحكام والحقائق المقبولة من الآخرين كنواحٍ هامة للمشكلة . وتساهم مشاركة الجماعة فى مصداقية الناتج النهائى ، وإن كانت لا تساهم فى سهولة التطبيق إذا كانت وجهات النظر شديدة التباين ؛ ولذا فإنه بالإمكان إدراج أى معلومات مشتقة علميًا أو بديهيًا فى عملية التحليل .

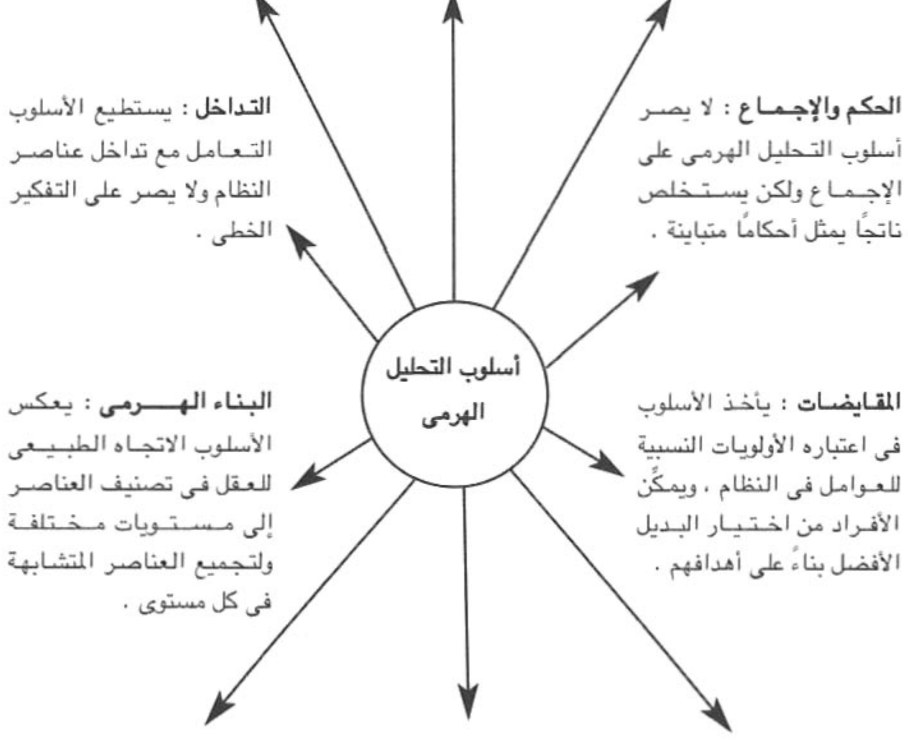
يمكن تطبيق الأسلوب على مشكلات حقيقية ، ويعتبر مفيداً بصفة خاصة فى توزيع الموارد ، والتخطيط ، وتحليل تأثير السياسة ، وحل النزاعات . و يمكن لكل من علماء الاجتماع والطبيعة والمهندسين والساسة ، بل والرجل العامى استخدام الأسلوب بدون أى تدخل من الخبراء ؛ إن أصحاب المشكلة هم أفضل من يعرف تفاصيلها . وفى الوقت الحاضر فإن أسلوب التحليل الهرمى يستخدم بكثرة فى تخطيط الشركات الكبيرة واختيار المحافظ المالية وتحليل التكلفة/المنفعة من قبل المؤسسات الحكومية لغرض توزيع الموارد الطبيعية للاستثمار . يلخص الشكل (٢-٣) مزايا استخدام أسلوب التحليل الهرمى كمنهج لحل المشكلات وصناعة القرار .

خلاصة

ربما نشأ معظمنا على الاعتقاد بأن التفكير المنطقى الواضح هو أفضل طريقة لمواجهة المشكلات وحلها ، كذلك فإننا نعتقد أنه يجب أن تكون مشاعرنا وأحكامنا خاضعة لاختبار التفكير الاستنتاجى الحاسم ، ولكن التجربة ترى أن التفكير الاستنتاجى ليس طبيعيًا ، وعلينا فى الواقع أن نمارسه ولوقت طويل قبل أن نتمكن من أدائه بإتقان ؛ حيث إنه غالبًا ما تكون للمشكلات المعقدة عوامل متداخلة متعددة ، فإن التفكير المنطقى التقليدى يؤدى إلى سلسلة من الأفكار المتشابكة التى لا تكون علاقاتها ببعض واضحة .

تزداد الحاجة لإجراء متماسك لصناعة القرارات فنواجه صعوبة خاصة عندما لا تساعدنا فطرتنا وحدها على تحديد بديل من ضمن عدة بدائل ليكون الأفضل أو الأقل اعتراضاً عليه . وتزداد الحاجة أيضاً عندما يعجز المنطق والفطرة عن المساعدة ؛ لذلك فنحن بحاجة إلى طريقة تحدد أى الأهداف يرجح الآخر وزنًا فى كل من المدى القصير والطويل . ولما أن اهتمامنا موجه لمشكلات الحياة الحقيقية ؛ فيجب علينا إذن أن ندرك الحاجة للمبادلة والأخذ والعطاء ؛ بهدف خدمة الصالح العام على أحسن وجه ؛ ولذلك يجب أن يتيح هذا الأسلوب الفرصة للحصول على الإجماع والحل الوسط .

شكل (٢-٣) مزايا أسلوب التحليل الهرمى



معرفة وخبرة الفرد وحدهما غير صالحتين لصناعة قرارات تتعلق برفاهية ونوعية حياة الجماعة . و لابد من المشاركة والمناقشة بينَ الأفراد وبين المجموعات المتأثرة بالقرار . و يجب الأخذ بعين الاعتبار عند صناعة القرار الجماعى الناحيتين التاليتين : الناحية الأولى و الأقل تعقيداً هى عبارة عن المناقشة وتبادل الآراء داخل المجموعة ؛ للوصول لنوع من الإجماع تجاه مشكلة معينة . أما الناحية الثانية فهى الطبيعة الكلية لمشكلة معينة ، وهذه أكثر صعوبة من الناحية الأولى ؛ حيث تستوجب تجزئتها إلى أجزاء أصغر ، والتى تساعد بدورها مجموعات مختلفة من الخبراء على تحديد كيفية تأثير كل جزء على المشكلة بأكملها . و من الصعوبة بمكان تجزئة مشكلة كبيرة معقدة ببساطة إلى عدد من المشكلات الأصغر والتى يمكن دمج حلولها لنحصل على حل شامل . فإذا كان هذا الأسلوب ناجحًا ؛ فإنه بالإمكان حينئذ إعادة صياغة السؤال المبدئى ومراجعة الحلول المطروحة . والجدير بالذكر هنا أن هناك عيباً أساسياً لعدد من أساليب صناعة القرار التقليدية وهى أنها تتطلب خبرة متخصصة لتصميم البنية الصحيحة ، ثم طَمْر أسلوب صناعة القرار فيها .

يجب أن يكون لمنهج صناعة القرار الخصائص الآتية :

- أن يكون بسيط التكوين .
- أن يمكن للأفراد والمجموعات استخدامه .
- أن يكون موافقًا لحدسنا وتفكيرنا العام .
- أن يشجع على التراضى والإجماع .
- ألا يتطلب تخصصاً غير عادى لإجادته و التمكن من توصيله للآخرين .

بالإضافة إلى ما سبق ، يجب أن تكون تفاصيل العمليات المؤدية إلى عملية صناعة القرار سهلة المراجعة ويمكن إعادة النظر فيها .

يعكس أسلوب التحليل الهرمى الطريقة الفطرية لتصرفنا وتفكيرنا. ولكنه يحسن الطبيعة بتسريع عملية أفكارنا وتوسيع إدراكنا لإدخال عوامل أكثر مما لو كنا فاعلين بطريقة عادية ؛ فأسلوب التحليل الهرمى هو «عقلانية منظمة» . إنه يمكننا من النظر فى المشكلة ككل لندرس تفاعلات مركباتها آنيًا من خلال مدرج ، وهذا الأسلوب متطور

جداً ؛ فإذا لاحظنا فرداً ما - ليكن طفلاً - والذى لا يحتاج للتعامل مع أمور معقدة أو القيام بعدة مهام فى وقت واحد ، فإننا فى الأغلب الأعم لن نلاحظ الحاجة لمهارة التنظيم الهرمى ، ومع هذا يتعلم العقل البشرى عبر فترات طويلة من الزمن الطرق المختصرة وتجميع الأنشطة فى فئات ، وتتطور هذه العملية الذهنية تدريجياً لتصبح طريقة للنظر إلى العالم وتنظيمه بطريقة نستطيع أن نتعامل معه بكفاءة .

لقد ذهب البعض للاعتقاد بأن الطبيعة نفسها تنظم المادة والحياة هرمياً . ولكن من الصعب فصل هذه الملاحظة ، فمن الحقيقة أنه لفهم تعقيد الطبيعة ؛ فإننا نحن الَّذينَ نصنِّف ونرتِّب ما نراه وندركه هرمياً . وبالإضافة إلى ذلك فإن التفاعل مع عناصر المدرج لا يكون لها بناء أصلى يختلف عن ذلك الَّذى نلاحظه . و يجب أن نعرف هذه التفاعلات ، ونركبها وفق أهدافنا ومعرفتنا وخبرتنا لكل مشكلة على حدة .

يتعامل أسلوب التحليل الهرمى مع المشكلات المعقدة حسب تفاعلات كل منها ؛ فهو يتيح للأفراد وضع المشكلة كما يرونها من حيث تعقيدها ، كما يتيح لهم تشذيب تعريفها وتكوينها على مراحل . ولتعريف مشكلات صعبة ، فإن تحديد تركيبها وتحديد مواقع التعارض وحلها بأسلوب التحليل الهرمى يتطلب معلومات وأحكاماً من عدة مشاركين فى العملية . ومن خلال تسلسل رياضى يقوم بتحويل أحكام المشاركين إلى تقدير شامل للأولويات النسبية لبدائل القرار . الأولويات الناتجة عن أسلوب التحليل الهرمى تمثل الوحدات الأساسية المستخدمة فى كل أنوا ع التحليل ؛ مثلاً ، يمكن استخدامها كمؤشرات دالة لتوزيع الموارد أو كاحتمالات فى عمل التنبؤات .

يمكن استخدام أسلوب التحليل الهرمى لشحذ الأفكار للقرارات المبدعة ولتقييم كفاءتها . كما أنه يساعد القادة على تحديد أى المعلومات تستحق الحصول عليها لتقويم أثر العوامل ذات العلاقة فى مواقف معقدة . كما أنه يقتفى التغيرات فى أحكام المشاركين وأولوياتهم ، ومن ثمَّ يمكن القادة من تقييم نوعية معرفة مساعديهم وثبات الحل .

و سوف تناقش الفصول الخمسة التَّالية منهجية الأسلوب لصناعة القرار . وفيما يلى تلخيص لما يمكن أن يكتسبه الفرد باستخدام أسلوب التحليل الهرمى :

١- طريقة عملية للتعامل كمياً مع مختلف أنوا ع العلاقات الوظيفية فى شبكة معقدة .

٢- أداة قوية لدمج التخطيط المتوقع والتخطيط المطلوب بطريقة حيوية تعكس أحكام جميع أفراد الإدارة . حصيلة هذه العملية تكون قواعد واضحة لتخصيص الموارد بينَ الاستراتيجيات المطروحة الحالية والجديدة ، أو لإرضاء فئة معينة من أهداف المنظمة تحت بدائل من الحوارات البيئية .

٣- طريقة جديدة لـ :

- دمج البيانات الواضحة مع أحكام موضوعية عن عوامل غير ملموسة .
- مزج أحكام عدة أفراد وفضَ الخلافات بينها .
- أداء تحليل الحساسية والمراجعة بتكلفة منخفضة .
- استعمال الأولويات الحدية والمتوسطة لترشيد التخصيص .
- تقوية قدرات الإدارة على عمل التنازلات بوضوح .

٤- أداة تكمل الأدوات الأخرى (المنفعة / التكلفة ، أولويات ، تقليل المخاطرة) لاختيار المشاريع أو الأنشطة .

٥- بديل واحد لمجموعة من أساليب التنبؤ بالمستقبل والحماية من المخاطرة فى حالة عدم التأكد .

٦- إدارة لمراقبة وإرشاد الإنجاز التنظيمى نحو مجموعة من الأهداف الحيوية .

مفاهيم رئيسية

* صناعة القرار هى عملية تؤدى إلى :

- بناء المشكلة كمدرج - عندما نتدرب بما فيه الكفاية - أو نظام بحلقات متداخلة .
- أحكام واضحة تعكس أفكاراً ومشاعر وأحاسيس .
- تمثل تلك الأحكام بأرقام ذات معنى .
- تكثيف النتائج .
- تحليل الحساسية للتغيرات فى الأحكام .

* لا نستطيع القياس بدون مقياس ، ولكن المقاييس التقليدية كالوقت والنقود تحد من طبيعة الأفكار التى نستطيع التعامل معها ؛ لذلك نحن بحاجة إلى إيجاد مقاييس جديدة لقياس الصفات غير الملموسة .

* أسلوب التحليل الهرمى نموذج مرن يسمح لنا بصناعة قرارات بمزج أحكام وقيم شخصية بطريقة منطقية .

الفصل الثالث
تحليل وبناء الأشكال الهرمية

يتناول هذا الفصل الأسئلة التالية :

- لماذا تكون الأشكال الهرمية أساسيةً فى التفكير البشرى ؟
- كيف يمكن استخدامها لفهم الأنظمة المعقدة ؟
- ما هو الفرق بين المدرج الهيكلى والمدرج الوظيفى ؟
- ماذا نعمل حتى ننشئ مدرجًا (شكلاً هرميًا) ؟

الأشكال الهرمية : أداة العقل

من الممكن فهم الأنظمة المعقدة ؛ إذا نحن قمنا بتفكيكها إلى عناصرها الأساسية ، ثم قمنا بهيكلة هذه العناصر هرميًا ، وبعد ذلك نستخلص أحكامًا تبين الأهمية النسبية لهذه العناصر فى كل مستوى من مستويات الهرم وممثلة فى مجموعة من الأولويات الكلية . يشرح هذا الفصل من الكتاب كيف يمكن صياغة المشكلات فى قالب هرمى .

تعتبر الأشكال الهرمية أداةً مهمة للعقل البشرى ؛ حيث إنها تعرف عناصر المشكلة كخطوة أولى ، ثم تُصنِّف هذه العناصر فى مجموعات متجانسة ، وترتب هذه المجموعات فى مستويات مختلفة . وأبسط أنواع المدرجات هو الشكل الهرمى الخطى سواء أكان صعودًا أو هبوطًا من مستوى إلى آخر ، مثل الأشكال الهرمية الفيزيائية التى تبدأ من الذرة ، فصعودًا إلى الجزئيات ، ثم المركبات وهكذا . أما أكثر أنواع الأشكال الهرمية صعوبةً فهى ذات العلاقات الشبكية التى تتفاعل جميع عناصرها مثل الأنظمة التى تشرح أو تَصِفُ عملية التعلُّم لدى الطفل .

تصنيف الأشكال الهرمية

تُصنَّف الأشكال الهرمية إلى نوعين : هيكلية ووظيفية . نقوم فى الأشكال الهرمية الهيكلية بتكوين الأنظمة المعقدة من أجزائها الأساسية بشكل تنازلى بناءً على الصفات الهيكلية مثل الحجم أو الشكل أو اللون أو العمر . الهرم الهيكلى للكون يبدأ تنازلياً من المجرات إلى مجموعات النجوم ، إلى المجموعة الشمسية ، إلى الكواكب ، وهكذا حتى يصل إلى الذرة ، ثم إلى النواة فالبروتونات والنيوترونات . إن الهرم الهيكلى له علاقة وطيدة بالطريقة التى تحلل بها عقولنا الأوضاع الصعبة ؛ وذلك بتفكيك الأشياء التى تدركها حواسنا إلى مجموعات كبيرة ، ثم إلى مجموعات صغيرة ، ثم إلى مجموعات أصغر وهكذا .

وبالعكس ، فإن الأشكال الهرمية الوظيفية تقوم بتحليل الأنظمة المعقدة إلى أجزائها الأساسية بناءً على العلاقات الأساسية بين هذه الأجزاء ، فمثلاً إذا كان هناك خلاف حول موضوع المواصلات المدرسية ، ومدي ما يحققه من تكامل اجتماعى ؛ فإنه بالإمكان هيكلة عناصره إلى مجموعة أساسية من ذوى العلاقة : مجموعات الأغلبية والأقلية فى المجتمع ، ومسؤولى المدينة ، وإدارة التعليم والحكومة الفدرالية ، و مجموعة أخرى تمثل أهداف المجموعة الأساسية (التعليم للأطفال ، و المحافظة على الطاقة وغيرها) ثم مجموعة القرارات البديلة (مواصلات مدرسية شاملة ، أو جزئية ، أو عدم تأمين مواصلات) . هذه الأشكال الهرمية الوظيفية تساعد الناس على توجيه أنظمتهم إلى الأهداف المرغوبة من قبلهم مثل : حل الخلافات ، الأداء الفعال ، أو حتى تحقيق السعادة الكاملة . وبناءً على ما يهدف له هذا الكتاب فإنه سوف يقوم ببحث الأشكال الهرمية الوظيفية فقط دون الأشكال الهرمية الهيكلية .

فى نظام الشكل الهرمى الوظيفى تشغل كل مجموعة من العناصر مستوى واحداً من الهرم الموضوع ، ويُسمى أعلى هذه المستويات بالمستوى (البؤرى) أو (المركزى) ، وهو يتكون من عنصر واحد فقط هو الهدف العام الشامل ، و تحتوى كل من المستويات اللاحقة على عدد من العناصر ، وعادة ما يتراوح عددها بين خمسة وتسعة . تقارن العناصر فى هذه المستويات ببعضها البعض بناءً على معيار معين فى المستوى

الأعلى ؛ لهذا لابد أن يكون لعناصر كل مستوى نفس القدر من الأهمية ؛ فمثلا نحن لا نستطيع إجراء مقارنة دقيقة بين وظيفتين يكون أداؤهما مختلفًا من ناحية الصعوبة بمعامل مقداره (١٠٠) ؛ لأن أحكامنا فى هذه الحالة سوف تكون معرضة لخطأ واضح ؛ فمن الأفضل أن نضع الوظائف السهلة فى مجموعة ، ثم نقارن جميع وظائف هذه المجموعة بالوظيفة التالية الأكثر صعوبة والأكثر أهمية . و بعد ذلك نقوم بمقارنة جميع النتائج ؛ لنحصل على المقارنة الفعلية بين وظيفة سهلة وأخرى أكثر صعوبة ؛ لهذا فإنه من الضرورى إنشاء هذه المجموعات ؛ حتى نتلافى حدوث أخطاء فادحة . و بهذه الطريقة الهرمية نستطيع أن نجرى مقارنة فعّالة بين الأمور السهلة والصعبة ، و بالمثل فإنه حتى نجرى مقارنة فعالة بين الأحجار الصغيرة والصخور الضخمة ، أو بين المجرات والنجوم ؛ فإنه لابد أن نوجد بينهما مجموعات هرمية عديدة تتكون من عناصر متقاربة الأهمية ؛ حتى نجعل عملية الانتقال من الصعب إلى السهل ومقارنة الصعب بالسهل - مقارنةً ممكنةً وغير مستحيلة .

إن الشكل الهرمى يمثل النموذج الذى تستخدمه عقولنا لتحليل الصعوبات ؛ لذا لابد أن يكون الشكل الهرمى مرنًا بالقدر الذى يمكنه من التعامل مع هذه الصعوبات ؛ وتتداخل مستويات الشكل الهرمى تمامًا مثل أنسجة الخلية الواحدة التى تشكل فى النهاية عضوًا جسديًا يقوم بوظيفة محددة .

وسوف نلاحظ أن هناك تأثيرًا لولبيًا أو حلزونيًا واضحًا عندما نقوم بالتحرك من المستوى المركزى الواسع للهرم إلى المستوى الذى تكون كل عناصره بسيطة . والفصل التالى من الكتاب سوف يوضح بالأمثلة مرونة الأشكال الهرمية . كما أن جميع الأمثلة تشرح الشكل الهرمى الوظيفى ، لكن بعض هذه الأشكال تكون «كاملة» بمعنى أن عناصر المستوى الواحد تشترك مع المستوى الذى قبله فى كل ما لديه من صفات ، وبعضها يكون «غير كامل» بمعنى أن بعض عناصر المستوى الواحد قد تختلف عن بعضها البعض فى بعض الصفات .

بناء الأشكال الهرمية

ليست هناك قاعدة ثابتة لبناء الأشكال الهرمية . و الأمثلة المقدمة فى هذا الكتاب لا تشرح طريقة معينة لإطار العمل ، ولكنها قدمت لكى تحفز التفكير لاختيار أنواع مختلفة لمستويات الهرم ولاختيار العناصر الموجودة فى هذه المستويات . وقد يكون عدد المستويات والعناصر أكثر أو أقل من تلك التى فى الأمثلة .

ويعكس التنوع الكبير فى الأمثلة والتى أمكن صياغتها فى أشكال هرمية أن ما يمكن طرقه من مواضيع باستعمال عملية التحليل الهرمى هى مواضيع كثيرة ولا نهائية . وفى كل هذه المواضيع نحن مقيدون فقط بتجاربنا ومشاعرنا التى نعبر عنها بكلمات تامة الوضوح . إن اللغات التى تكون مفرداتها محدودة قد تخلق مشكلات فى عملية القياس ، أو قد تكون غير كافية لتوضيح التجارب الإنسانية . ومعرفتنا بهذه العوائق قد تشجعنا على التجديد وابتكار الكلمات والرموز التى نحتاج إليها ، تماماً مثل لغات الحاسب الآلى ؛ وذلك حتى نوضح المشاعر والأفكار التى قد نواجهها فى أثناء عملية التعريف والهيكلة .

تعتمد عملية إنشاء التحليل الهرمى على نوع القرار الذى يراد اتخاذه ؛ فإذا كان هذا القرار عبارة عن اختيار أحد البدائل ؛ فإننا نستطيع أن نبدأ من المستوى الأخير ، وذلك بوضع البدائل المتاحة فى قائمة . و سيتكون المستوى التالى من المعيار الذى سنحكم من خلاله على هذه البدائل . أما المستوى الأعلى فسيتكون من عنصر واحد فقط هو الغرض الشامل الذى من أجله يتخذ القرار بناءً على المعايير الموجودة وأهمية إسهام كل منها .

لنفرض أننا بحاجة لاتخاذ قرار لشراء سيارة رياضية من بين خمسة أنواع من أنواع السيارات الرياضية (شكل ٣-١) . هذه الأنواع الخمسة من السيارات الرياضية سوف تشكل المستوى الأخير من الشكل الهرمى . و سيضم المستوى التالى - كما وضحنا سابقًا - المعايير التى سنحكم من خلالها على البدائل . وقد تشتمل هذه المعايير على المقدرة المالية (الراتب) ، والامتياز الاجتماعى ، و الاحتياجات الضرورية ، الراحة ، وإشباع باقى الحاجات ، وفتح حساب توفير ، والشعور بالأمان أو التحرر من

القلق ؛ و سوف تتحدد الأولويات لهذه المعايير بناءً على القرار الذى يساهم به كل معيار فى تحقيق المستوى المركزى للهرم وهو : سعادتنا الكلية .

يجب ملاحظة أن مجرد تكوين الشكل الهرمى لا يعنى أننا قد وضعناه فى قالب حديدى لا يتغير ؛ حيث بإمكاننا دائمًا أن نغيِّر من أجزائه ومن المعايير الموضوعة كلما رأينا أن هناك معياراً مهماً لم نضعه عند تكوين الهرم . إن برامج الحاسب الآلى التى تساعدنا فى هذا العمل قد صُمِّمت بحيث يكون لديها المرونة اللازمة لعمل التغييرات اللازمة . وبعد الانتهاء من ترتيب المعايير والوصول إلى الأولويات الكلية قد يكون هناك بعض الشكوك بشأن القرار النهائى . وفى هذه الحالة بإمكاننا أن نعود ببساطة لتحليل العملية مرة أخرى ، وربما نغيِّر بعض أحكامنا بشأن أهمية بعض المعايير ؛ فإذا وجدنا أن البديل الذى اخترناه ما زال يتقدم باقى البدائل بوضوح فى الأولويات ككل - عرفنا أنه هو الاختيار الصحيح .

فى بعض الأحيان يكون من اللازم أن نفحص المعايير بشكل مفصل ؛ لهذا قد نكون بحاجة لإدخال أو إدراج مستوى جديد من المعايير الثانوية ، ويكون بين مستوى المعايير ومستوى البدائل . فمثلاً إذا كنا بحاجة لاختيار مدرسة من إحدى ثلاث مدارس (شكل ٣-٢) يمكننا أن نستعمل عدة معايير : تعليمية و ثقافية واجتماعية ، ثم نجد أن المعيار التعليمى من الممكن أن يحلل إلى معايير أخرى ثانوية مثل (١) نوعية المدرسين ، (٢) المستوى العام للطلبة ، (٣) النظام ، (٤) الإعداد للجامعة ، (٥) البيئة الدراسية . وبالمثل يمكن تحليل المعيارين الآخرين . فى هذه الحالة نقوم بمقارنة المعايير الثانوية بالمعيار الذى تنتمى إليه هذه المعايير وليس بالمعايير الأخرى . هذا الشكل الهرمى سوف يسمى شكلاً «غير كامل» ؛ لأن المعايير الثانوية لا يمكن مقارنتها جميعها بالمستوى الأعلى من المعايير .

لا توجد حدود بالنسبة لعدد المستويات فى كل هرم ، وإذا لم نستطع مقارنة عناصر أحد المستويات بمعايير المستوى الأعلى ، فلابد أن نفكر ونبحث عن مستوى يكون وسطًا بين المستويين الأعلى والأدنى ؛ حتى يقوم بتفكيك عناصر المستوى الأعلى مباشرة . هذا المستوى الجديد له مهمة واضحة وهى تسهيل عملية التحليل بغرض المقارنة وزيادة دقة الأحكام . والآن نستطيع أن نجيب عن السؤال الرئيسى : ما هو

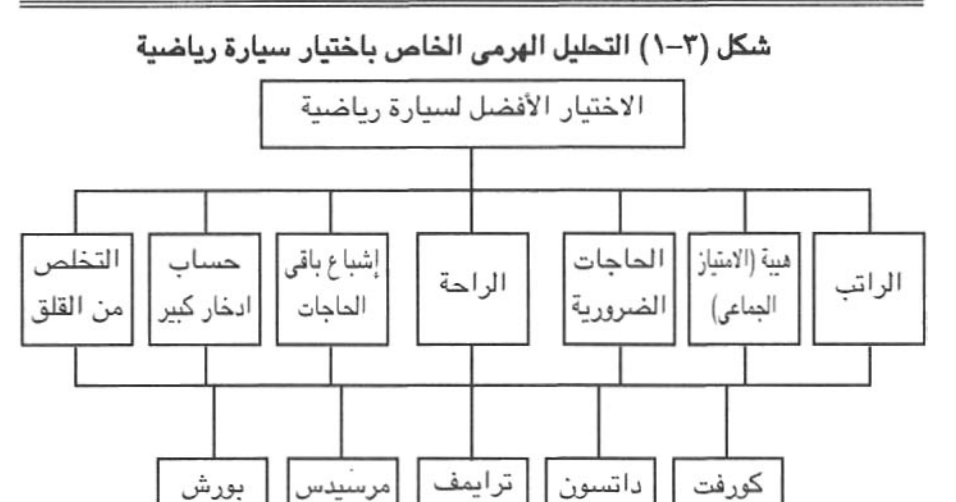
المقدار الذى يساهم به أحد العناصر أكثر من غيره من العناصر فى الإيفاء بمعايير المستوى التالى الأعلى فى الشكل الهرمى ؟

قد تكون الأشكال الهرمية أكثر تعقيداً من تلك التى شرحت فى الأمثلة السابقة . مثال لذلك الأشكال الهرمية الخاصة بالتخطيط المتوقع والمتكرر ، والتى تحتوى على المستويات التالية :

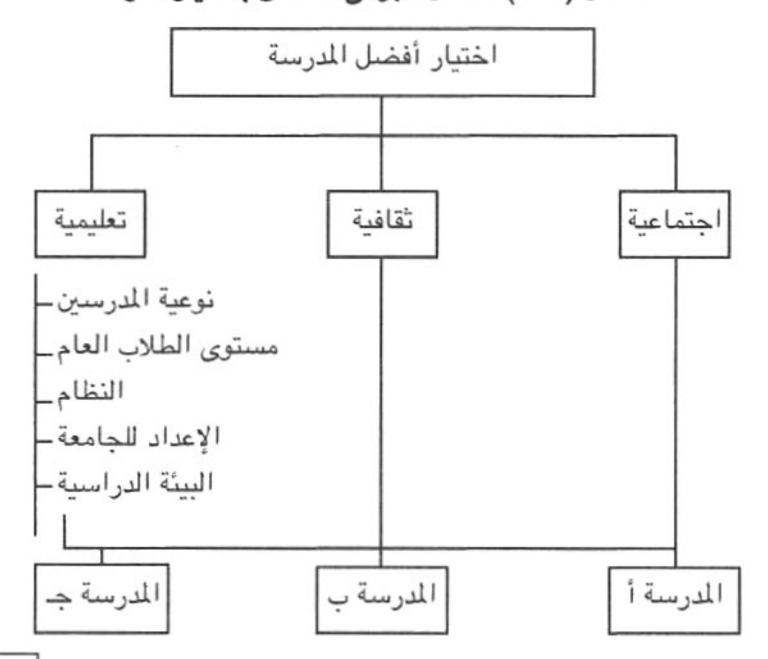
- عوائق بيئية غير متحكم فيها .
- مخاطر الخطط .
- عوائق نظامية متحكم فيها .
- الأهداف الكلية للنظام .
- أصحاب الأسهم أو الأشخاص ذوى العلاقة .
- أهداف أصحاب الأسهم (مدرجات مستقلة لكل واحد منهم) .
- سياسات أصحاب الأسهم (مدرجات مستقلة لكل واحد منهم) .
- خطط استكشافية (نتائج) .
- خطط مركبة أو منطقية (نتائج) .

ولكن ليس لزاماً على صانعى القرارات أن يصلوا بالمشكلة إلى هذا المستوى الكامل من التفاصيل المذكورة ؛ فإن عمق التفاصيل يعتمد على مدى معرفتنا بالمشكلة المطروحة ، ومدى الفائدة التى سوف نحصل عليها من هذه المعلومات بدون أن نتعب عقولنا بشكل غير ضرورى .

شكل (٣-١) التحليل الهرمى الخاص باختيار سيارة رياضية



شكل (٣-٢) الشكل الهرمى الخاص باختيار مدرسة



كيف تبنى شكلا هرميا ؟

إن المبدأ الأساسى الذى نتبعه فى تكوين الأشكال الهرمية هو مقدرتنا على الإجابة عن السؤال التالى: «هل من الممكن مقارنة عناصر مستوى أدنى بالنسبة لبعض أو جميع العناصر فى المستوى الأعلى التالى؟» .

نقدم هنا بعض المقترحات لتصميم هرم محكم ومتقن : (١) حدِّد الهدف الكلى بمعنى ما هو الشىء الذى تسعى لتحقيقه ، وما هو السؤال الأساسى ؟ (٢) حدِّد الأهداف الفرعية للهدف الكلى ، وإذا استدعى الأمر ، فبالإمكان أيضًا تحديد الآفاق الزمنية التى قد تؤثر على القرار ، (٣) حدِّد المعايير التى يجب توفرها لتحقيق الأهداف الفرعية للهدف الكلى ، (٤) حدِّد المعايير الفرعية لكل معيار رئيسى مع ملاحظة أنه يمكن تحديد ذلك المعيار أو المعيار الفرعى بمجموعة من القيم العددية ، أو بمفاهيم لفظية ، مثل : مرتفع ، أو متوسط ، أو منخفض ، (٥) حدِّد الأشخاص الفاعلين فى الموضوع ، (٦) حدِّد أهداف هؤلاء الأشخاص ، (٧) حدِّد سياسات الأشخاص الفاعلين ، (٨) حدِّد البدائل أو النتائج ، (٩) بالنسبة للقرارات التى تستدعى الإجابة بلا أو نعم خُذ النتيجة المفضلة ، ثم قارن الفوائد والتكاليف إذا اتخذ القرار بتلك النتائج فى حالة عدم اتخاذ القرار ، (١٠) تولَّ القيام بعمل تحليل للربح والتكاليف باستخدام القيم الحدية (نوضح هذا فى الفصل السابع) . ولأننا نتعامل مع مدرجات مسيطر عليها ؛ فلابد أن تسأل أى البدائل سوف يعطى أقصى منفعة ، وأى البدائل سوف يكون لها أقصى تكلفة ، وأى البدائل فيها أقصى مخاطرة . إن أنجح طريقة لتكوين الشكل الهرمى هى أن نبحث الموضوع بتعمق بحضور مجموعة من ذوى العلاقة ، ثم وضع قائمة بكل ما طرح من عناصر وبدائل لها علاقة بالمشكلة ، وبعد ذلك يقوم هؤلاء المشاركون بتجميع هذه العناصر والبدائل وتنظيمها بطريقة هرمية .

خلاصة

بالرغم من أن الأشكال الهرمية قد عرفت منذ زمن طويل ؛ فإن عملية التحليل الهرمى جعلت من الممكن إيجاد مستويات جديدة وتنظيمها بشكل منطقى ؛ ليرتبط

بعضها ببعض بطريقة طبيعية تماماً . إن القيام بمقارنة كل عنصرين معًا من عناصر أحد المستويات بالنسبة لعنصر فى المستوى الأعلى الذى يليه يجعل من الممكن تقرير الاختيار الملائم بالنسبة لهذا المستوى الأعلى . أيضاً عندما يكون من الصعب مقارنة عناصر أى مستوى ببعضها البعض إلا بإيجاد معايير أكثر دقة من المعايير التى لدينا : فإنه يجب إيجاد مستويات جديدة تسهل لنا عملية المقارنة هذه . وهكذا فإن الصور أو الاتجاهات التحليلية لعملية التحليل الهرمى تخدمنا كحافز قوى لخلق أبعاد جديدة للهرم . وعملية التحليل الهرمى ماهى إلا عملية لتحفيز الإدراك التحليلى لدينا . إن المدرج ذا التكوين المنطقى ما هو إلا ناتج طبيعى لعملية التحليل الهرمى. و بالتأكيد فإن الخبرة تدل على أن هناك نماذج محددة تتبعها جميع المدرجات لاتخاذ القرار . وفى الفصل التالى سوف نرى كيف يمكن أن نطبق فكرة الأشكال الهرمية (المدرجات) على قاعدة عريضة من الأوضاع الواقعية .

مفاهيم رئيسية

- فى الشكل الهرمى الوظيفى تحلل الأنظمة الصعبة إلى العناصر الأساسية ، وذلك بناء على العلاقات المهمة بين هذه العناصر.
- أعلى مستوى فى الشكل الهرمى ويدعى المركز (Focus) يتكون من عنصر واحد فقط هو : الهدف العام للوضع ، أما باقى المستويات فإنها تتكون من عدة عناصر (يتراوح عددها عادة ما بين الخمسة والتسعة) .
- ليس هناك حدود لعدد المستويات فى الشكل الهرمى .
- عندما يكون من الصعب مقارنة عناصر المستوى الواحد ببعضها البعض : فإنه يجب إنشاء مستوى جديد بمميزات أكثر دقة وتفصيلاً .
- تمتاز الأشكال الهرمية بالمرونة الشديدة بحيث يمكن أن نعدّلها دائمًا لتشمل أى معيار جديد .

الفصل الرابع
أمثلة عملية للأشكال الهرمية

يتناول هذا الفصل الأسئلة التالية :

- ماهو الهدف الأساسى من عملية تنظيم الأهداف ، المواقف ، و المواضيع و ذوى العلاقة فى مدرج ؟
- كيف يمكن أن نطبق عملية التحليل الهرمى فى القرارات التجارية ، مثل : قرار اختيار المعدات ، و قرار الشراء أو الاستئجار ، وقرار المصروفات المالية ، وغيرها من القرارات ؟
- كيف يمكن أن نطبق عملية التحليل الهرمى فى القرارات الخاصة والشخصية ، مثل : قرار اختيار سيارة ، أو قرار اختيار المهنة أو الوظيفة ، أو قرار شراء منزل ، أو غيرها من القرارات ؟
- كيف يمكن أن نطبق عملية التحليل الهرمى فى اتخاذ قرارات السياسة العامة للدولة ، مثل : قرار اختيار المناطق الخاصة ببرامج البحوث والتنمية ، وقرار تخصيص الموارد اللازمة لمشروع الأحداث ، وقرار تحليل النزاع الخاص بالمواصلات المدرسية ، وغيرها من القرارات ؟
- كيف يمكن أن نطبق عملية التحليل الهرمى فى التخطيط للسياسات الاقتصادية ، مثلاً فى التخطيط للاستراتيجية الاقتصادية فى الدول غير النامية ؟
- كيف يمكن أن نستعمل عملية التحليل الهرمى فى التقدير والتنبؤ لعملية الانتخابات الرئاسية مثلاً ، أو فى تقدير شعبية فرقة (الروك) الموسيقية ، وغيرها من التقديرات ؟
- كيف يمكن أن نستعمل عملية التحليل الهرمى فى قياس التأثيرات ، مثلاً قياس تأثير الأبوين على الصحة النفسية للطفل ؟
- كيف يمكن أن نستعمل عملية التحليل الهرمى فى تقديم أو توضيح طريقة عمل الأنظمة المختلفة ، مثل : نظام تعليم الطفل ، أوالنظام الخاص بتدريب فريق الكرة الطائرة ، وغير ذلك من أنظمة العمل المختلفة ؟

طريقة تكوين الأشكال الهرمية

يقدم هذا الفصل من الكتاب أمثلة لأنوا ع عديدة من الأهرامات لتوضيح الطرق التى نتعامل بها مع المشكلات المختلفة وكيفية إعادة تكوينها من أجزائها الأساسية مع تقديم تفاصيل كافية تمكننا من اتخاذ قرارات معقولة . و سوف نناقش فى الفصول التالية بتفصيل تطبيقات عملية التحليل الهرمى على التخطيط ، وحل النزاعات وتحليل المنفعة / التكلفة وتحليل علاقة المنفعة / التكلفة بالمخاطرة ، وتوزيع الموارد على استخداماتها المختلفة .

معظم المشكلات تنشأ : لأننا لا نعرف بشكل كافٍ الطريقة الديناميكية التى يعمل بها النظام ، والتى تمكننا من تعريف علاقات السبب / النتيجة . فإذا كان بإمكاننا معرفة ذلك : فإنه سوف يقلل من حجم المشكلة المطروحة ، وسوف نعرف عند أى نقطة نستطيع أن نتدخل حتى نحقق الهدف المنشود . إن الخدمة الحاسمة والمهمة التى تقدمها لنا «عملية التحليل الهرمى» تتمثل فى إعطائنا المقدرة على اتخاذ قرارات عملية مبنية على المعرفة المسبقة للأسباب ، التى قد تؤثر على مشاعرنا وعلى أحكامنا ، والتى هى نتيجة للتأثيرات ذات الصلة بين عناصر المشكلة المطروحة .

إجمالاً إن إنشاء الأشكال الهرمية يجب أن يشتمل على كافة التفاصيل المتعلقة بالمشكلة المطروحة : لنتمكن من بحث المشكلة باستفاضة من كافة جوانبها . لابد أن نأخذ فى الاعتبار البيئة المحيطة بالمشكلة ، تعريف كل المواضيع التى نشعر أن لها تأثيراً على الحل المرجو ، تعريف جميع الأطراف المشاركة فى المشكلة . إن تنظيم الأهداف والمميزات و المواضيع وذوى العلاقة فى المدرج سوف يخدم هدفَيْن : يوفر لنا نظرة عامة للعلاقات المعقدة الموجودة فى المشكلة ، وأيضاً يسمح لصانع القرار أن يعرف ما إذا كان هو (أو هى) يقارن أموراً لها نفس الوزن ونفس الأهمية وصولاً إلى الهدف المنشود .

يجب أن تجمع جميع العناصر وتوضع فى مجموعات متجانسة ، تحتوى كل مجموعة على خمسة إلى تسعة عناصر : وذلك حتى يمكن مقارنة هذه العناصر بالعناصر الموجودة فى المستوى التالى الأعلى . والتقيد الوحيد فى عملية تنظيم هذه العناصر هو ضرورة أن يكون كل عنصر فى أى مستوى له المقدرة ، أو نستطيع ربطه

ببعض العناصر فى المستوى التالى الأعلى ، وهذا بحد ذاته يشكل المعيار الأساسى لتقييم الأثر النسبى للعناصر الموجودة فى المستوى الأدنى .

ليس بالضرورى أن يكون المدرج كاملاً بمعنى أن كل عنصر موجود فى مستوى معين ليس بالضرورى أن يتخذ كمعيار (لجميع) العناصر الموجودة فى المستوى الأدنى ، وهكذا فإنه من الممكن تقسيم الشكل الهرمى إلى أهرامات فرعية لا يجمعها سوى العنصر الأعلى . و بإمكان صانع القرار حسب الضرورة أن يلغى ، أو يضيف بعض العناصر ، أو بعض المستويات ؛ وذلك حتى يوضح أولوياته ، أو حتى يوجِّه الاهتمام إلى جزء معين من النظام أو إلى عدة أجزاء . ومن الممكن إظهار العناصر التى ليس لها أهمية مباشرة فى المستويات العليا من الهرم التحليلى بشكل عام ، أما العناصر المهمة والمؤثرة فمن الممكن وصفها بصورة أكثر عمقًا وأكثر تفصيلاً .

بالإضافة إلى أهمية تعريف العناصر الموجودة فى الشكل الهرمى ، والتى لها أهمية فى تحديد القرار النهائى : فإننا بحاجة أيضًا لتحديد ما إذا كانت هذه العوامل لها نفس الأثر على القرار النهائى ، أو أن بعضها هو المؤثر فقط بحيث نستطيع تجاهل باقى العناصر ، ونستطيع أن نحقق ذلك عن طريق عملية تنظيم الأولويات ، وهى عملية تتطلب مقارنة المعايير و المعايير الفرعية الثانوية وصفات أو مميزات البدائل . بعد ذلك توضع البدائل بشكل تدريجى فى الهرم ؛ حتى يمكن مقارنة عناصر كل مستوى ببعضها البعض بالنسبة للعناصر الموجودة فى المستوى التالى الأعلى . سنلاحظ أن تحديد أولويات العناصر سوف يتكرر عدة مرات فى كل مستوى ومرة عند مقارنة هذه العناصر بكل معيار من معايير المستوى التالى الأعلى . ومن ثم فإن هذه العناصر قد حددت أولوياتها مرة أخرى لكى نقارنها بعناصر المستوى التالى الأعلى وهكذا . وفى النهاية سوف نقوم بعملية وزن لهذه الأولويات ؛ حتى نحصل على الشكل النهائى لها ، وهذا يتطلب منا التحرك تنازليًا فى الشكل الهرمى ، والقيام بوزن أولويات كل مستوى بالنسبة لمعايير المستوى الأعلى التالى مع وزن ذلك المعيار . وأخيراً يمكن إضافة هذه الأولويات الموزونة لكل عنصر فى المستوى الواحد ؛ حتى نحصل على الأولوية الإجمالية له .

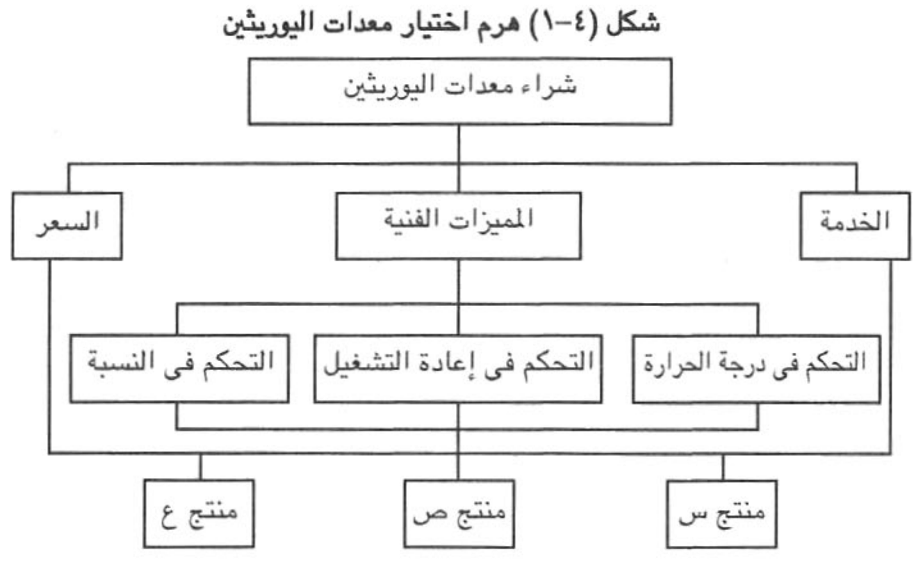
وأخيراً بعد أن نكون قد حكمنا على أثر كل عنصر من العناصر ، وبعد أن نكون قد حددنا الأولويات الإجمالية للتحليل الهرمى ؛ فإننا سوف نسقط أى عنصر له أثر نسبى ضئيل على الهدف العام . وفيما يلى سوف نستعرض مجموعة من الأمثلة الواقعية لتطبيقات «عملية التحليل الهرمى» .

قرارات إدارة الأعمال

هرم اختيار معدات اليوريثين (Urethane)

إن قرار شراء معدات اليوريثين الصناعية شكل (٤-١) يدخل فى الاعتبار ثلاثة مبادئ هى : السعر ، والمميزات الفنية ، والخدمة . بالنسبة «للمميزات الفنية» وهى عبارة عن مجموعة متعددة من المميزات المتخصصة والمرغوبة وتأتى تحت هذا المسمى . إن الأولويات الإجمالية التى حصلنا عليها تقدم لنا الأهمية النسبية لما يجب أخذه فى الاعتبار عند اتخاد قرار الشراء .

شكل (٤-١) هرم اختيار معدات اليوريثين



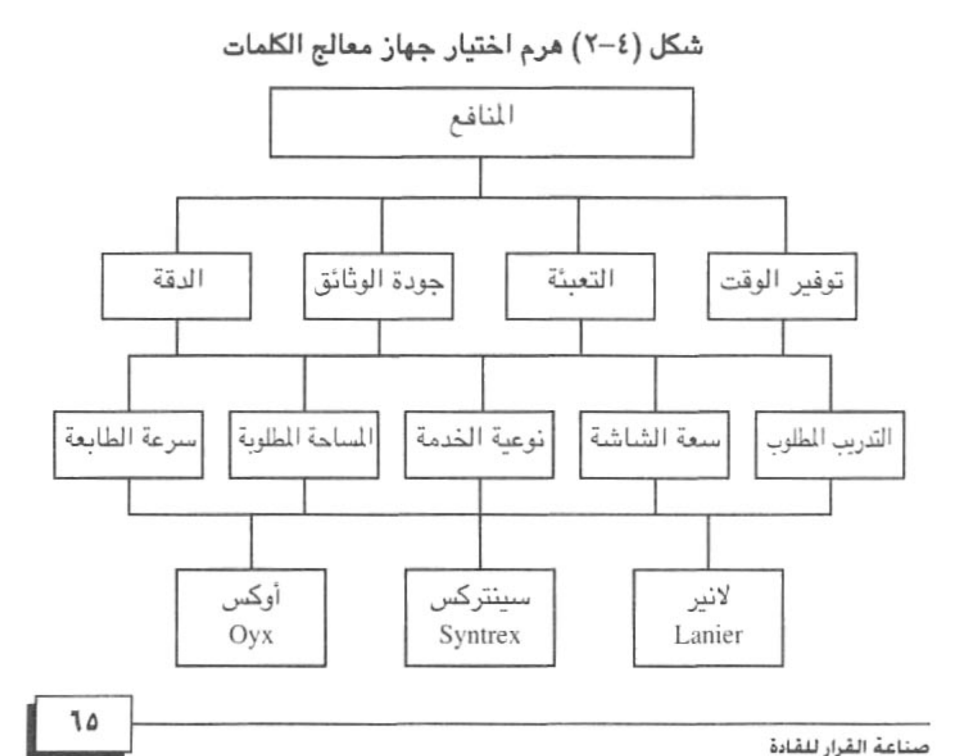
رتبت المنتجات الثلاثة على حسب كل معيار أو معيار ثانوى . الأولوية الإجمالية هى التى تبين تفوق المنتجات .

هرم اختيار جهاز معالج الكلمات

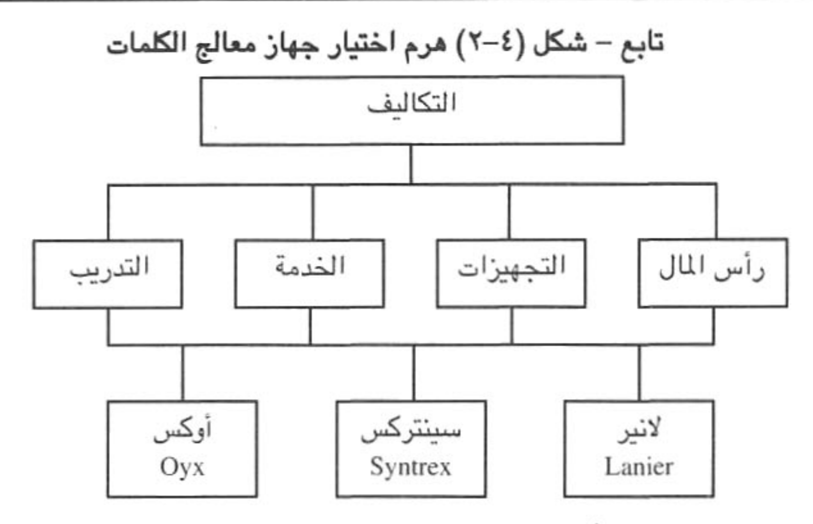
لاختيار جهاز معالج الكلمات لأحد المكاتب (شكل ٤-٢) قمنا بتكوين هرمين منفصلين لكل من المنفعة والتكلفة ومن خلالهما حصلنا على نسب المنفعة / التكلفة . النوعيات المرغوب توفرها في جهاز معالج الكلمات ظهرت في المستوى الثانى من هرم المنفعة ، والأولوية التى ظهرت بها هذه النوعيات كانت بناءً على الوزن النسبى الذى أعطاه المستخدم للجهاز . أما مميزات المعدات والتى تدعم بشكل كبير النوعيات ؛ فقد ظهرت فى المستوى الثالث ، وقد رتبت بناءً على كل نوعية مرغوبة ، والأولوية الإجمالية للميزة تظهر الأهمية النسبية لكل ميزة ، وهى تمثل التفوق النسبى لكل منتج معروض بالنسبة لمدى المنفعة المرجوة منه .

فى هرم التكلفة ، تمثل الأولويات الإجمالية أيضًا الوزن النسبى لكل تكلفة . إن نسبة المنفعة / التكلفة لكل منتج تظهر التفوق النسبى للجهاز على غيره من الأجهزة .

شكل (٤-٢) هرم اختيار جهاز معالج الكلمات



تابع - شكل (٤-٢) هرم اختيار جهاز معالج الكلمات



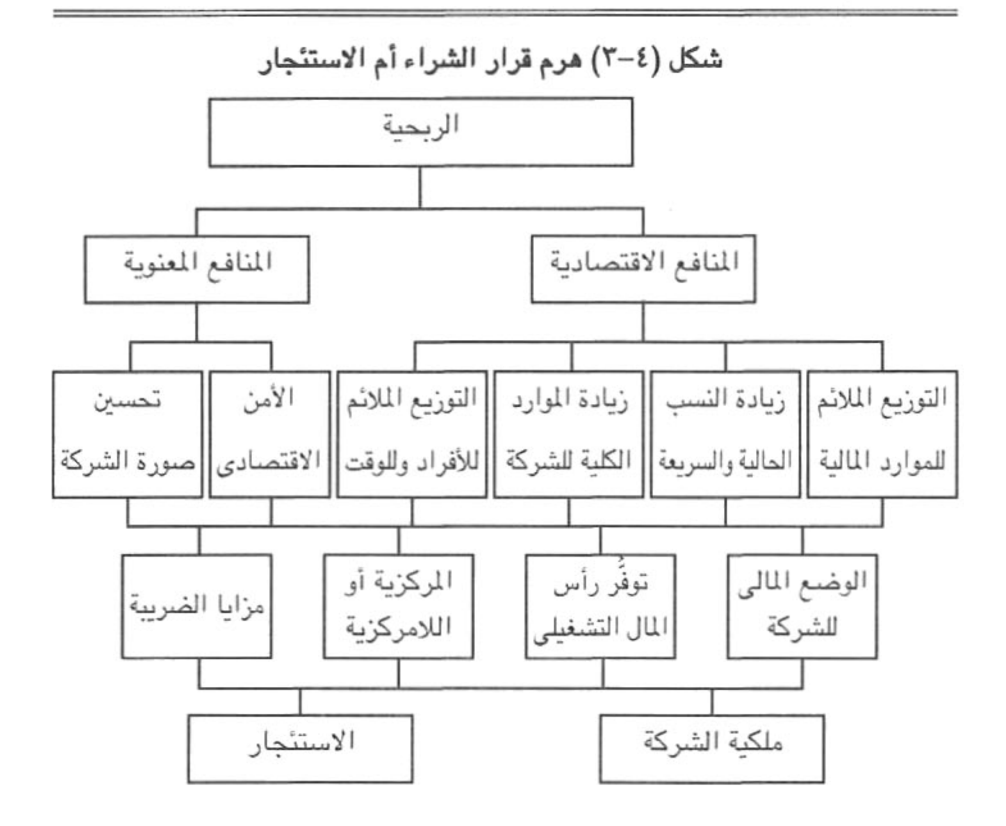
هرم قرار الشراء أم الاستئجار

قرار الشركة الخاص بامتلاك أو استئجار قطعة من المعدات الرأسمالية (شكل ٤-٣) يعتمد على مدى مساهمة ذلك فى تحقيق الربحية للشركة . وهذه الربحية لها بعدان : اقتصادى ومعنوى . أما المنافع فإنها تعتمد على عدد من العناصر التى بدورها تعتمد على صفات أو مميزات لهذه الشركة . وإن قرار الشراء أو الاستئجار سوف يعزز هذه المميزات إلى حد متفاوت .

من خلال وضع الأولويات لعناصر أحد المستويات بناءً على العناصر ذات الصلة فى مستوى سابق له ، والحصول على الأولويات المركبة لهما - نستطيع أن نعرف إلى أى مدى - تقريبًا - يمكن أن تساهم العناصر فى نفس المستوى فى الربحية الإجمالية . وبتطبيق هذا المنطق على سؤال الشركة فى الشراء أم الاستئجار ؛ نستطيع أن نقول أى البديلين هو الأفضل فى رأى صانع القرار .

فى هذا المثال نحن نأخذ المنفعة المعنوية بوضوح فى الاعتبار عند صنع القرار ؛ وذلك حتى نضمن أن الأحكام الشخصية لصانع القرار قد أخذت فى الاعتبار أيضًا . وهذا يختلف عن الأمثلة العادية التى تأخذ فى اعتبارها البيانات الاقتصادية البحتة فقط ، ثم بعد ذلك يستخدم الرأى الإدارى لتبرير القرار .

شكل (٤-٣) هرم قرار الشراء أم الاستئجار

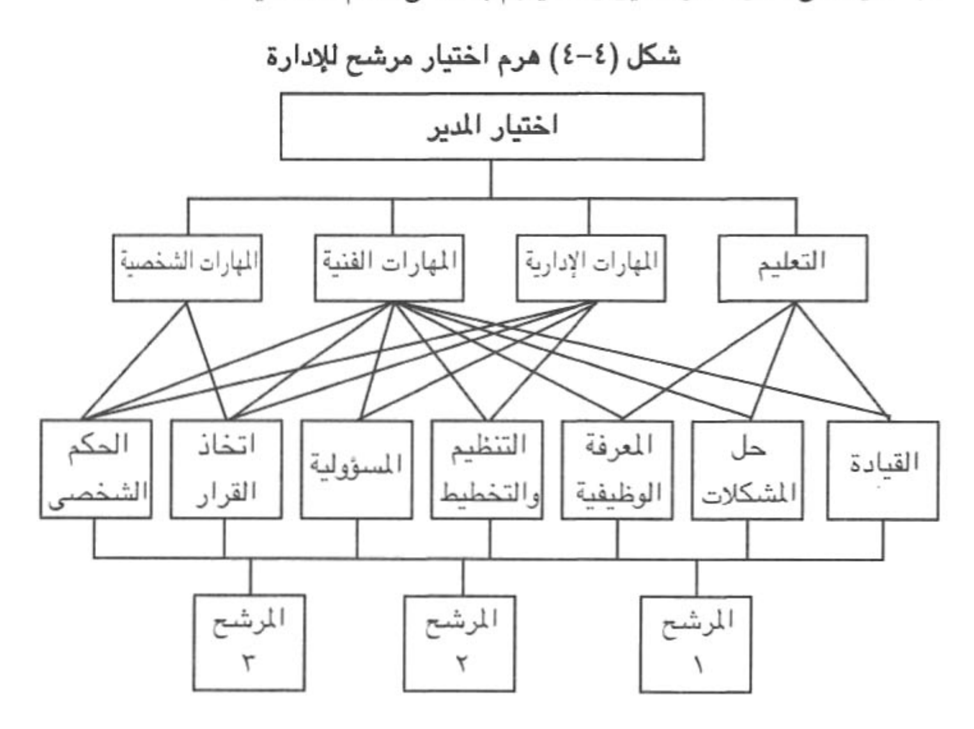


هرم اختيار مرشح للإدارة

لكى نختار الشخص المناسب لشغل مركز إدارىَ لابد أولاً أن نحدد أربعة مجالات للتقييم ، ثم بعد ذلك نحدد المميزات الخاصة التى من الممكن أن تساهم فيها مجالات التقييم هذه فى عملية الاختيار (شكل ٤-٤) . المراحل المتقدمة من مجموعة الأولوية تعطينا الأولويات الإجمالية لهذه المميزات التى لها علاقة ، والتى تظهر فى المستوى الثالث ، وتمثل الوزن النسبى الذى من الممكن أن تساهم به هذه المميزات فى الأداء الوظيفى الكفء للشخص المرشح لهذا المركز .

بعد مراجعة كل المرشحين المتقدمين ، وتضييق دائرة الاختيار فى مجموعة من المرشحين ذوى المؤهلات المتقاربة ، ويمكن تصنيفهم بناءً على المميزات الموضوعة مسبقًا ، وتمثل الأولوية المركبة لكل مرشح تفوقه النسبى على غيره من المرشحين ، كما أنها مفيدة فى مقارنة المرشحين وتصنيفهم بناءً على نظام الأفضلية .

شكل (٤-٤) هرم اختيار مرشح للإدارة



هرم اختيار وعاء للمشروبات الخفيفة

حتى نُقيِّم الرغبة فى الحصول على أنواع مختلفة من الأوعية المستعملة فى صناعة المشروبات الخفيفة : يجب أولاً أن نضع معايير التقييم فى الاعتبار ، بعد ذلك ترتب المعايير بناءً على أهميتها النسبية بالنسبة للناتج النهائى ، ثم نحكم على البدائل المختلفة من الأوعية بناءً على كل معيار لكل وحدة موزعة من المشروب (شكل ٤-٥) . يوضح لنا نظام الأولويات هذا الرغبة أو الأفضلية بناءً على كل معيار ، أما الأولويات المركبة لكل منتج فسوف توضح تفوقه النسبى على غيره من البدائل .

شكل (٤ – ٥) هرم اختيار وعاء للمشروبات الخفيفة

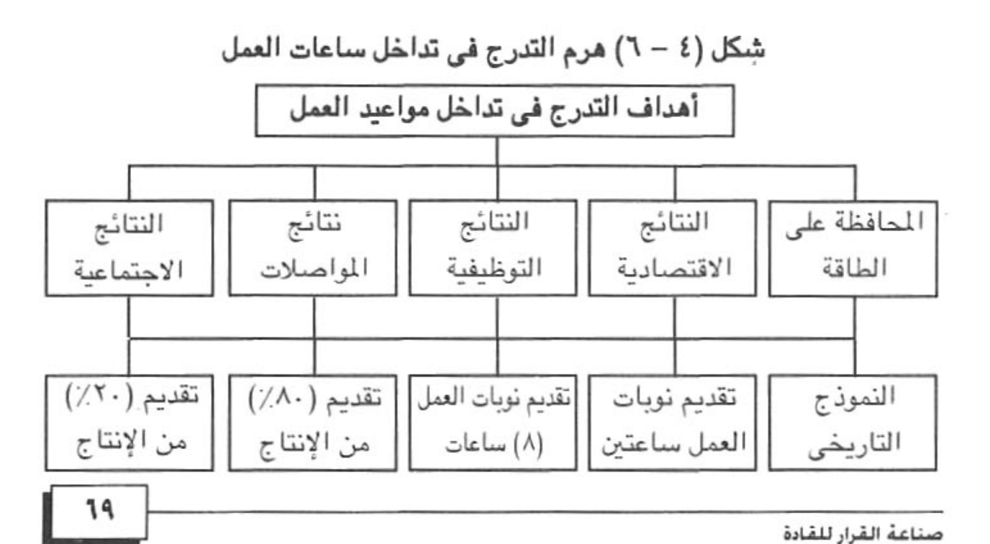


هرم التدرج فى بدء مواعيد العمل فى الصناعة من أجل المحافظة على الطاقة

حتى نقرر كيف نستطيع أن ندرج تداخل ساعات العمل في الصناعة : لابد أولاً أن نختبر ردود الفعل التى من الممكن أن تحدث نتيجة لذلك ، ثم نحكم على مدى أهمية هذه الردود فيما بينها ، وسنقوم بعمل ذلك بتصنيف المعايير ذات العلاقة بالنسبة للهدف شكل (٤–٦) .

بعد ذلك تصنَّف النماذج المختلفة والمقترحة لنوبات العمل بناءً على كل معيار وُضِعَ سابقًا : حتى نعرف مدى تأثيرها النسبي على كل معيار . أما الأولويات المركبة فإنها توضح الرغبة الكلية لكل اقتراح بشكل نسبى ، ونموذج العمل الذي ينال أعلى أولوية سيكون هو القرار المطلوب اتخاذه .

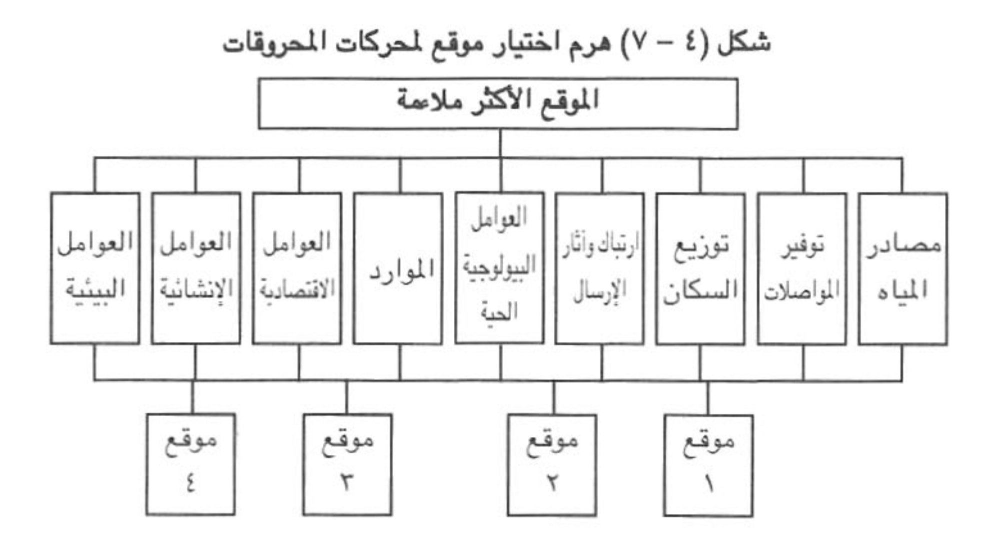
شكل (٤ – ٦) هرم التدرج فى تداخل ساعات العمل



هرم اختيار موقع لمحركات المحروقات التربينية

بعد القيام ببحث تمهيدى قلصت مشكلة اختيار موقع لإحدى شركات الطاقة الكهربائية إلى أربعة مواقع (شكل ٤-٧) . لقد قامت الشركة بتعريف تسعة عناصر ذات علاقة ، ويمكن إدراجها فى عملية الاختيار . ولما أنه يوجد تعارض بين هذه العناصر ؛ فإنها قد صنّفت أولاً بطريقة توضح مدى تأثيرها على قرار الموقع . بعد ذلك صُنِّفت المواقع بناءً على كل معيار من المعايير التسعة ؛ ثم حسبت الأولوية المركبة لها . وتشير الأولويات الإجمالية إلى الأفضلية النسبية لهذه المواقع بعد أن أخذت جميع العناصر فى الاعتبار .

شكل (٤ – ٧) هرم اختيار موقع لمحركات المحروقات



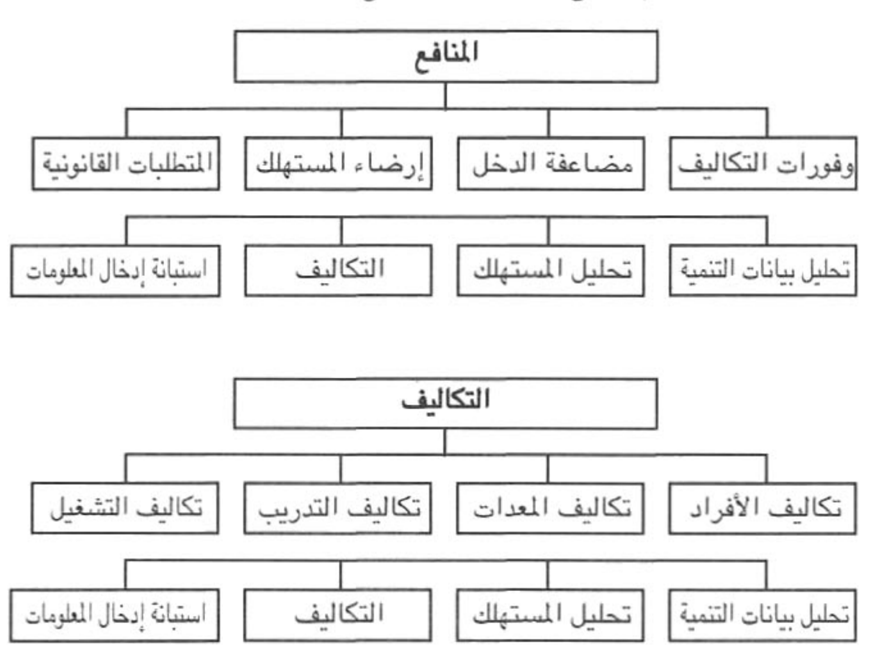
هرم توزيع الموارد بين مشاريع البحوث والتنمية فى أحد البنوك

إن قرار توزيع الموارد هو تمرين للمنفعة / التكلفة ، وهو يشمل المنافع المرجوة من مشاريع البحوث والتنمية ، وأيضاً التكاليف المتوقع زيادتها حينئذ (شكل ٤– ٨) .

فى هرم المنافع رتبت المنافع بناءً على تأثيرها على معدل أداء البنك ، كما رتبت المشاريع بناءً على مدى قدرتها على تحقيق تلك المنفعة ، وتمثل الأولويات المركبة أثر

الفائدة الإجمالية للمشاريع على مقياس نسبى . وبالمثل فإنه فى هرم التكاليف رتبت التكاليف المختلفة بناءً على شدة أهميتها أو شدة ضرورتها(كلما زادت التكلفة ارتفعت الأولوية) وأما المشاريع فقد رتبت بناءً على مساهمتها فى تلك التكلفة ، ومن ثم فإن الأولويات المركبة الناتجة تمثل التكاليف الإجمالية . وتقيس نسب المنفعة / التكلفة مدى تفوق المنفعة على التكلفة ، وأيضاً تبين لنا الجاذبية المتوقعة لمشاريع البحوث والتنمية . إن النسب التى تقارن القيمة الحدية القصوى للتكاليف والمنافع هى أفضل بطبيعة الحال من النسب البسيطة للمنفعة / التكلفة ؛ لأن هذه النسب البسيطة قد لا تكون واقعية فى بعض الأحيان .

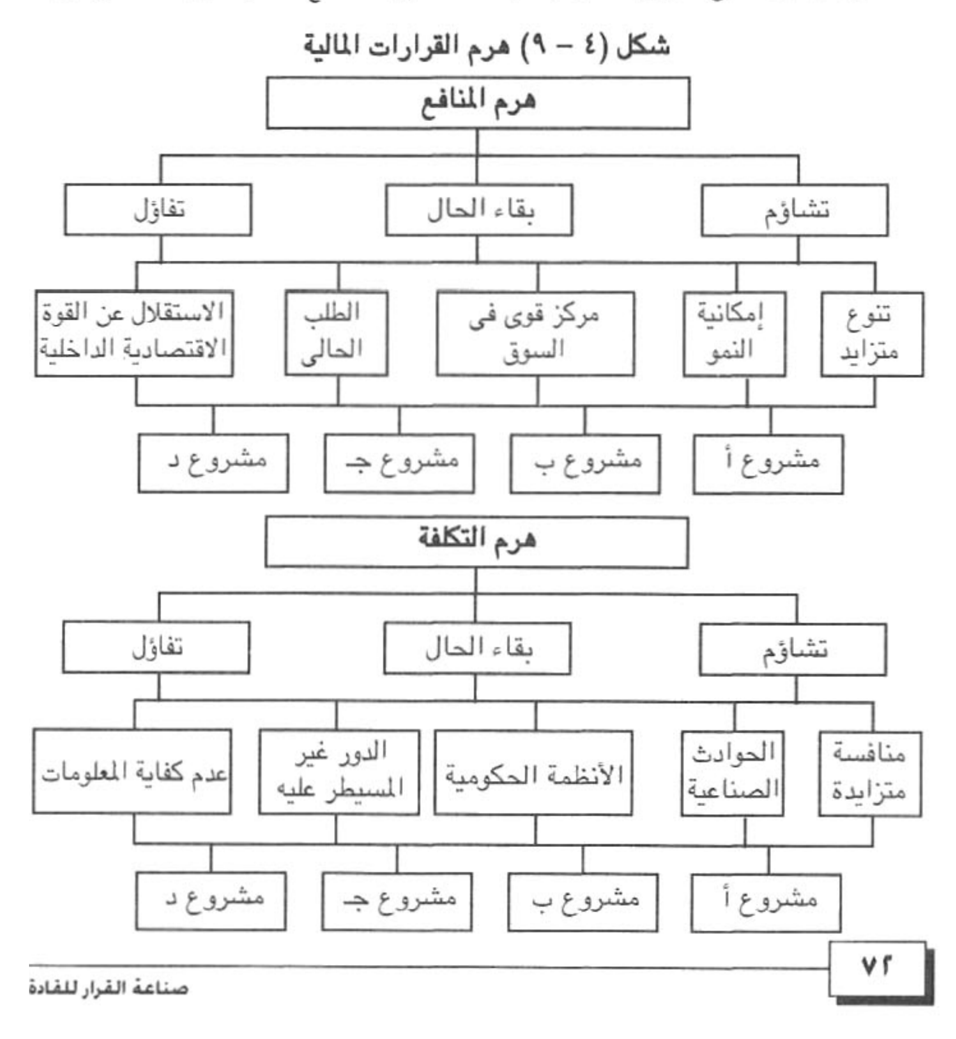
شكل (٤ – ٨) توزيع الموارد بين مشاريع البحوث والتنمية (R & D)



الشكل الهرمى لصنع القرارات المالية

لكى نختار واحداً من عدة مشاريع مالية لابد أن نأخذ فى الاعتبار الفوائد والتكاليف كلاً على حدة (شكل ٤-٩) . هناك ثلاثه ظروف محتملة للمستقبل فى الهرم الخاص بالمنافع . وغالبًا تفضل الشركة المعنية أن تعتمد عند صنع قرارتها على عدد من الاعتبارات والتى يتوقف تأثيرها على ظروف المستقبل . وبالتالى فإن الأولوية الإجمالية تعكس أهمية تلك العوامل . أما المشاريع فسوف تصنف بناءً على مدى مساهمتها بالنسبة لكل عامل من هذه العوامل . و تعطى الأولويات المركبة قياسات نسبية للمنافع الناتجة من هذه العوامل .

شكل (٤ - ٩) هرم القرارات المالية

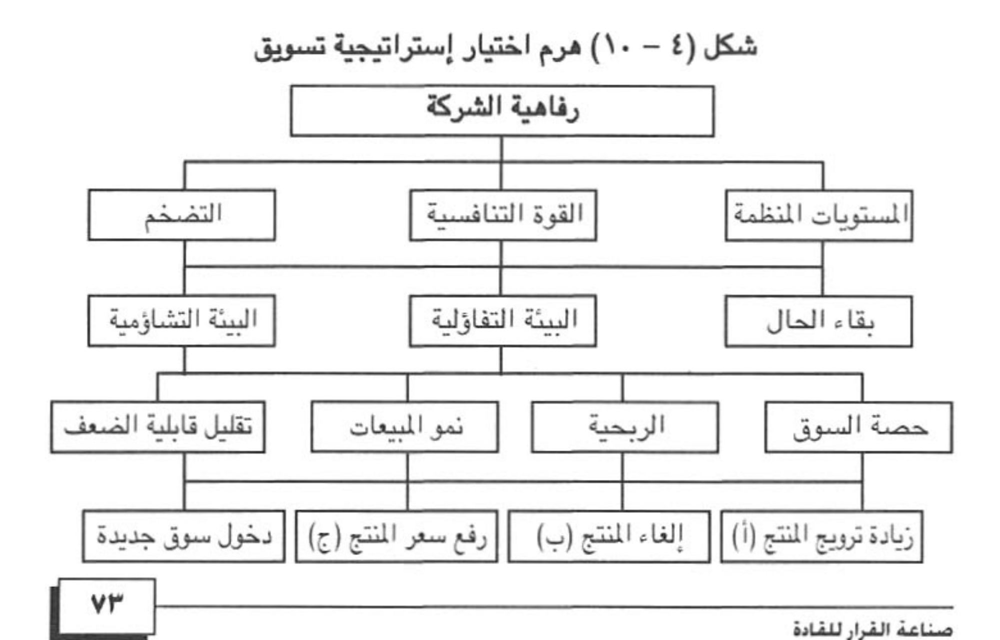


وبالمثل نجد فى هرم التكاليف مجموعة من العناصر ذات الأهمية النسبية والتى تحاول الشركة المعنية اجتنابها أو تقليصها ، وهى دائمًا تتساءل «ما هو العنصر الأكثر تكلفة ؟» . إذن الأولويات الإجمالية للمشاريع فى هذا الهرم تعطينا التكاليف النسبية لهذه المشاريع . أما نسب المنفعة / التكلفة فهى تعنى تفوق المنافع على التكاليف فى ميزان النسب ؛ فالمشروع الذى لديه أقصى نسبة منفعة / تكلفة حدية سيكون هو الأختيار الأفضل .

هرم اختيار إستراتيجية تسويق

إن القرار الخاص بوضع الإنتاج والتسويق فى الشركة المعنية يعتمد على مجموعة من العناصر الخارجية التى تحدد إلى أى مدى بإمكان الشركة أن تصارع ؛ حتى تحافظ على وضعها الحالى ، أو تتوقع بيئة متفائلة أو متشائمة . إن هدف الشركة الخاص بالنمو الاقتصادى و المخاطر يعتمد على الظروف المرئية ، وبالإمكان تحقيقه بنسب مختلفة باتباع البدائل المختلفة للإنتاج والتسويق ؛ لهذا فإن نموذج القرار قد وضع فى شكل هرم كامل (شكل ٤ – ١٠) .

شكل (٤ – ١٠) هرم اختيار إستراتيجية تسويق



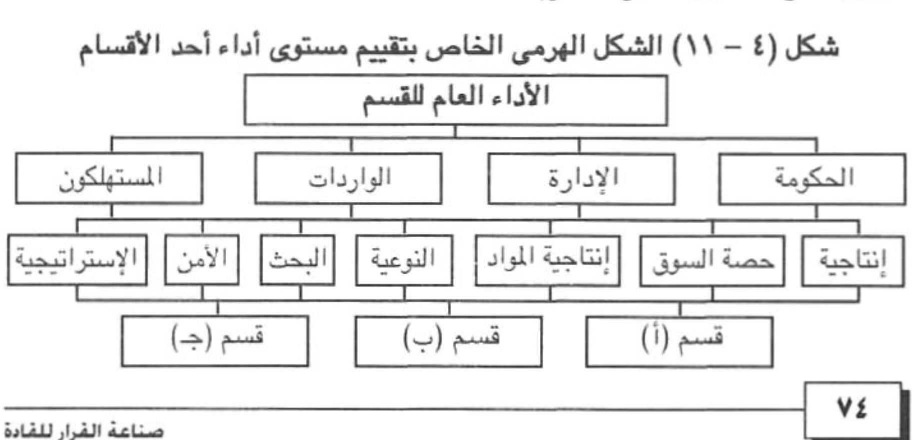
بإيجاد عوامل أولويات أحد مستويات الهرم بناءً على عناصر المستوى الذى يسبقه - نستطيع أن نحصل على الأولويات الإجمالية ، وعن طريقها نستطيع أن نحدد مدى الأثر و الإمكانية والأهمية أوالمساهمة النسبية لهذه العوامل فى المستوى بالنسبة للهدف المركزى للشركة وهو : تحقيق رفاهية الشركة . إن عملية إيجاد الأولويات ماهى إلا مقياس لمدى مقدرة السياسة الإنتاجية والتسويقية للشركة فى تحقيق مستوى الرفاهية المطلوب من قبل الشركة .

الهرم الخاص بتقييم مستوى أداء أحد الأقسام

هناك عدة أبعاد تؤخذ فى الاعتبار عند تقييم مستوى أداء أحد الأقسام فى مؤسسة ما . وأهم هذه الأبعاد ، هى : المعاملات الحكومية ، والإدارة ، والواردات ، والمستهلكون . (شكل ٤- ١١) . ولكل بعد من هذه الأبعاد عدة عناصر . المستوى الثالث من التحليل الهرمى يوضح العناصر الخاصة بالإدارة فقط . وبالمثل فكل بعد آخر يحتوى على عدة عناصر أخرى .

إن الأولويات الإجمالية للعناصر فى المستوى الثالث هى عبارة عن أوزان نسبية يضعها الشخص الذى يقوم بالتقييم فى اعتباره عند تقييم الأداء فى تلك الناحية أو البعد فقط . الأولويات المركبة لعدة أقسام ، والتى حسبت بناءً على جميع العناصر الموجودة فى هذا المستوى توضح الأداء النسبى للقسم المعنى بشكل عام (هذا مثال لهرم كامل ؛ لأن العناصر الموجودة فى أى مستوى منه تكون مرتبطة بجميع العناصر الموجودة فى المستوى التالى الأعلى) .

شكل (٤ - ١١) الشكل الهرمى الخاص بتقييم مستوى أداء أحد الأقسام

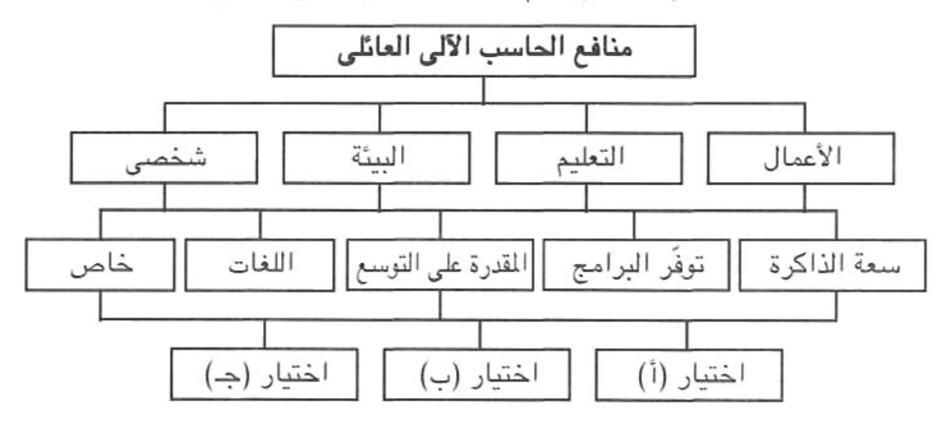


القرارات الشخصية والعائلية

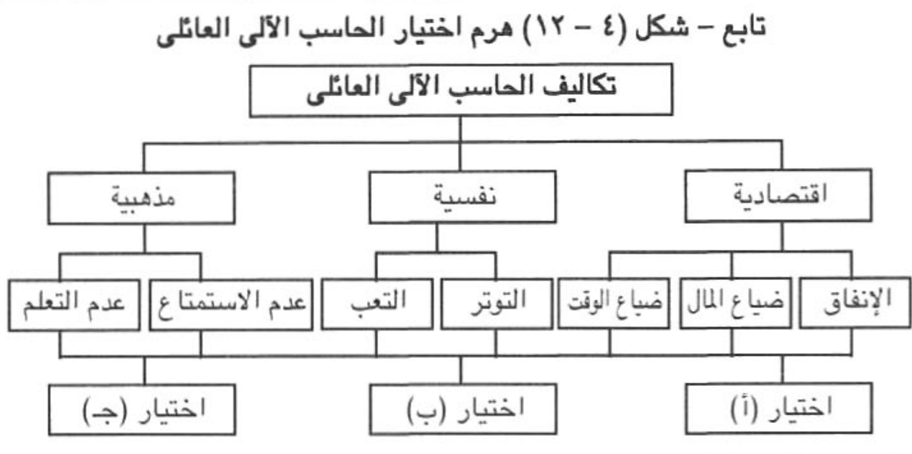
هرم اختيار حاسب شخصى للمنزل

توجد منافع وتكاليف للحاسب الآلى العائلى ؛ فهناك ثلاث أولويات لاختيار الحاسب الآلى العائلى ، وقد حللت فى هرمين منفصلين أحدهما للمنافع والآخر للتكاليف (شكل ٤-١٢) . السؤال الهام فى هرم المنافع هو أى من هذه الأجهزة يعطينا المنفعة الأكثر ؟ أما فى هرم التكاليف ، فإن السؤال هو أى من هذه الأجهزة يكلف أكثر ؟ إن الأولويات فى كل من الهرمين حددت من خلال مستويات متوسطة للعناصر ، وأيضًا مستويات ثانوية تساهم فى تحديد منفعة وتكلفة الحاسب الآلى العائلى . بعد ذلك حسبت نسبة المنفعة / التكلفة لكل جهاز : حتى نعرف ما مدى المنفعة بالنسبة للتكلفة ، والبديل الذى له الحد الأعلى من نسبة المنفعة / التكلفة سيكون هو الاختيار الأفضل لصانع القرار .


شكل (٤ – ١٢) هرم اختيار الحاسب الآلي العائلي



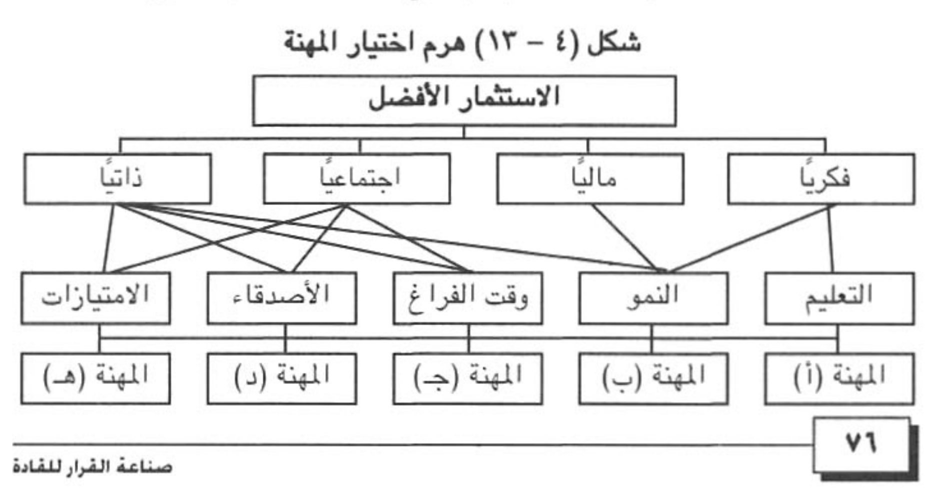
تابع – شكل (٤ – ١٢) هرم اختيار الحاسب الآلى العائلى



هرم اختيار المهنة

عندما يختار الإنسان مهنته فإنه يراعى أن تلبى له هذه المهنة احتياجات ذات أبعاد مختلفة : فكرية و مالية و اجتماعية و ذاتية ، ومصادر هذه الاحتياجات تأتى من توقعاته للنمو ، التعلم ، المتعة ، الأصدقاء والامتيازات . كل مصدر من هذه المصادر يشبع حاجاته من عدة أبعاد والتى بالتالى تحتل المستوى الأعلى فى الهرم (شكل ٤–١٣) . بناءً على معيار الإشباع ، فإن الإولوية لكل مهنة تعكس الرغبة فيها بناءً على هذا المعيار فقط . أما الأولوية الإجمالية للمهنة فإنها تظهر التفضيل الإجمالى لهذه المهنة . والمهنة ذات الأولوية الأعلى ستكون هى المفضلة . (هذا مثال على هرم غير كامل لأن عناصر المستوى الثالث لا ترتبط بجميع عناصر المستوى الثانى) .

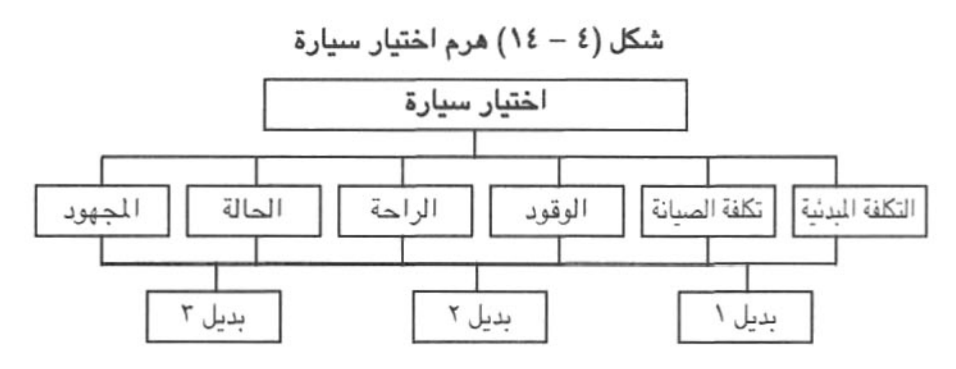
شكل (٤ – ١٣) هرم اختيار المهنة



هرم اختيار سيارة

إن مشكلة اختيار سيارة واحدة من بين عدد من السيارات الجديدة والقديمة تمت هيكلتها فى هرم من ثلاثة مستويات (شكل ٤-١٤) . ففى المستوى الثانى وضعت الأولويات لكل العناصر التى تدخل فى حكم صانع القرار بما فى ذلك المنافع والتكاليف . بعد ذلك قورنت جميع البدائل بناءً على كل عنصر موجود فى المستوى الثانى . توضح الأولوية الإجمالية لكل بديل مكانتها وقوتها من وجهة نظر المشترى .

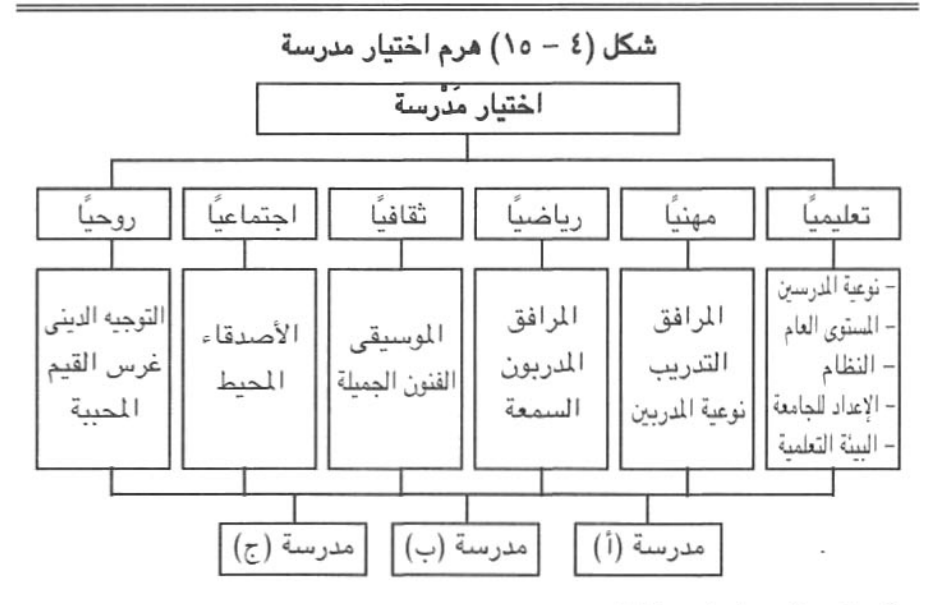
شكل (٤ - ١٤) هرم اختيار سيارة



هرم اختيار مدرسة

أولاً نقوم بوضع الأولويات لمعايير الطالب والوالدين ؛ حتى نتمكن من وضع الأهمية النسبية (شكل ٤-١٥) . نقوم فى المستوى التالى بتحليل المعايير بشكل أكثر تفصيلاً ، ونفاضل بين المعايير الثانوية ، ثم تصنف أولوية كل مدرسة أخذت فى الاعتبار بناءً على المعايير الثانوية . الأولويات الإجمالية توضح مقدار الأهمية التى حصلت عليها كل مَدْرسة من قبل الطالب والوالدين مقارنة بالمدارس الأخرى .

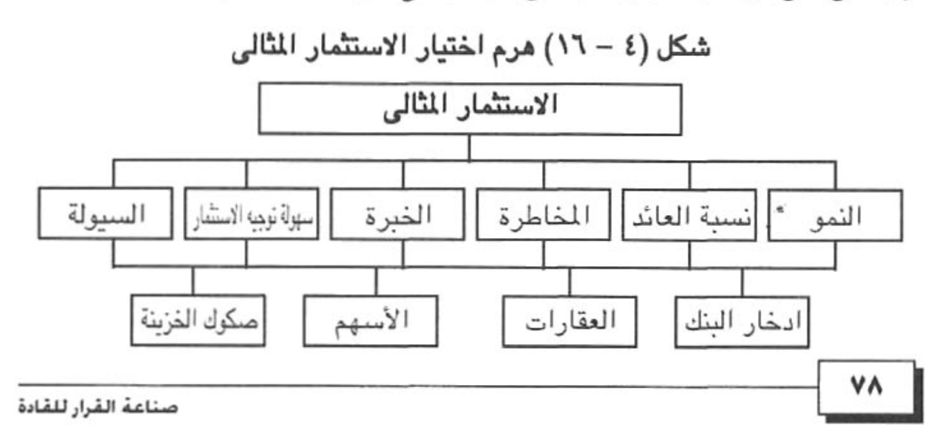
شكل (٤ – ١٥) هرم اختيار مدرسة



اختيار الاستثمار المثالى

وضعت المعايير المختلفة التى تؤثر على الاستثمار فى أولويات ؛ حتى نتمكن من معرفة أهميتها بالنسبة للشخص المستثمر . (شكل ٤– ١٦) . ثم صنِّفت جميع البدائل بناءً على كل معيار ؛ وذلك حتى نختبر مقدرتها فى تحقيق المعيار المعنى . أما الأولوية الإجمالية ؛ فإنها توضح تفوق أحد البدائل على غيره من وجهة نظر المستثمر . بالنسبة للمستثمر الكبير فإن هذه الأولويات تعنى له أيضاً النسب التى يوزع بها الاستثمار الإجمالى على البدائل المتوفرة ، بمعنى أنها توضح سياسة المستثمر .

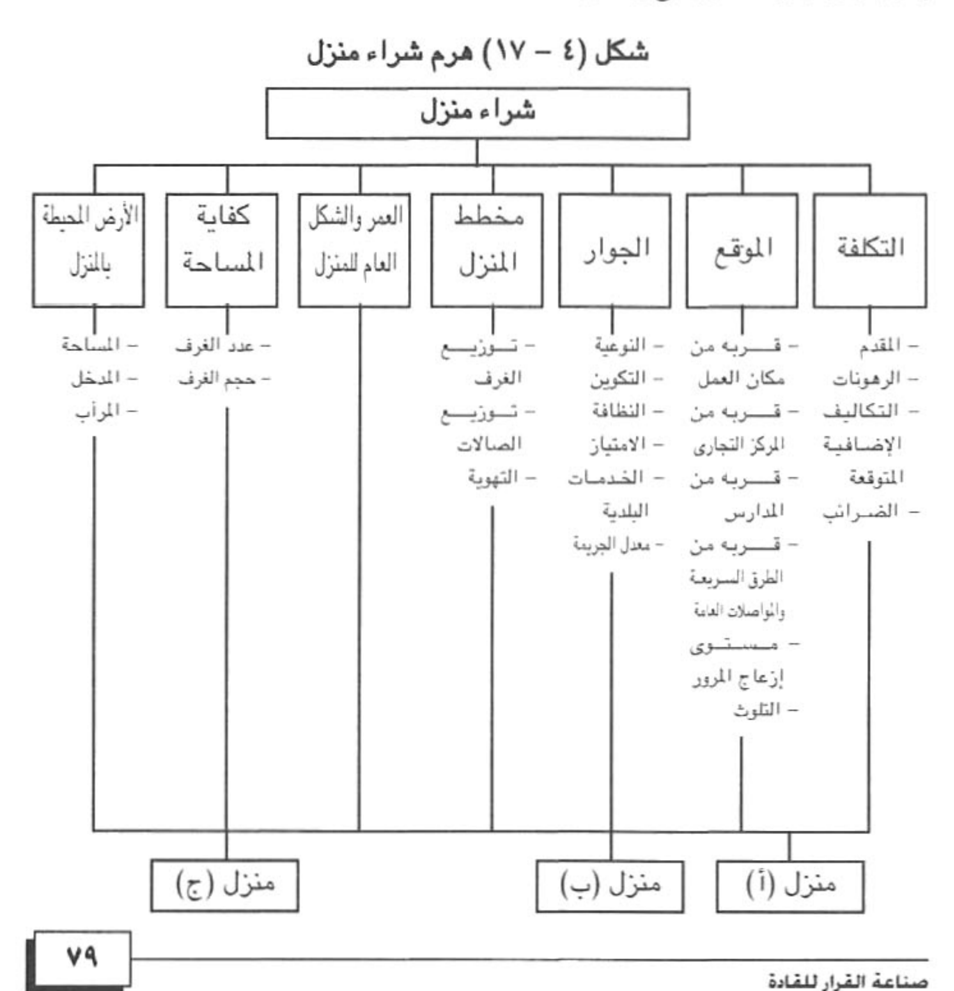
شكل (٤ – ١٦) هرم اختيار الاستثمار المثالى



الهرم الخاص بشراء منزل

وضعت المعايير الخاصة بشراء منزل فى أولويات ؛ حتى نعرف أهميتها النسبية (شكل ٤ – ١٧) . فى المستوى التالى حلِّلت المعايير الأساسية إلى معايير ثانوية ، ثم وضعت لها أولويات . فى المرحلة التالية صنفت المنازل المختلفة أى البدائل إلى أولويات على حسب كل معيار أساسى أو ثانوى ، بحيث توضح أولويتها الإجمالية درجة تفضيل المشترى لهذه البيوت . هذا نموذج شامل من التحليل تظهر فيه المعايير الخاصة بالجوار وبنوعية المنازل فى وقت واحد .

شكل (٤ – ١٧) هرم شراء منزل

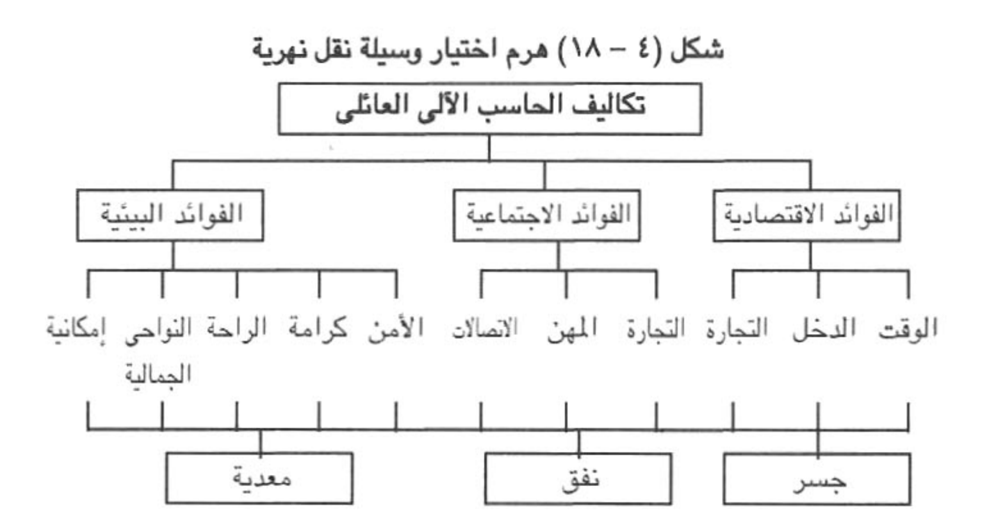


قرارات الإدارة العامة

الهرم الخاص باختيار وسيلة للنقل النهرى

إن اختيار وسيلة نقل نهرية سيعود بالفائدة على المجتمع ككل . ونحن هنا نأخذ فى الاعتبار طبيعة هذه الفائدة (شكل ٤-١٨) . إن وضع الأولويات للفوائد يعطينا فكرة عن أهمية كل منها فى المجتمع .

شكل (٤ – ١٨) هرم اختيار وسيلة نقل نهرية



هرم اختيار مجالات البحوث والتنمية

يهتم الهرم الموضح فى (الشكل ٤-١٩) باختيار المجالات للبحوث والتنمية ؛ وذلك من أجل توفير الطاقة والكهرباء الكافية فى المستقبل. فى المرحلة الأولى يكون الهدف ضمن حدود التخطيط ؛ وذلك بوضع أولويات للأفق الزمنى للخطة. بعد ذلك نضع أولويات للمناطق التى تتوفر فيها موارد الطاقة ؛ حتى نتمكن من اختيار أفضل هذه المناطق ، وبناءً على كل مصدر من مصادر الطاقة ؛ فإن هناك عدة معايير يجب أخذها فى الاعتبار لأهميتها . هذه المعايير توضع فى أولويات بناءً على أهميتها بالنسبة لمصادر الطاقة .

لكل معيار من المعايير عدة أوجه فنية قد عُرفت ، ثم وضعت فى أولويات على حسب أهميتها النسبية ، وتظهر الأولوية الإجمالية فى هذا المستوى مقدار الجهود والموارد التى يجب أن تخصص للمجال الفنى المعنى . كمساهمة فى العملية فإن كل حقل أو مجال فنى قسّم أيضاً إلى أقسام ومساحات ثانوية مهمة . الأولويات الإجمالية فى كل مستوى تظهر مرة أخرى المدى الذى يجب أن تخصص به الموارد لهذه المساحات المهمة ؛ وذلك بناءً على أفضل حكم عام يتوصل له صانعو القرار .

الهرم الخاص باختيار برنامج لتوسعة الميناء

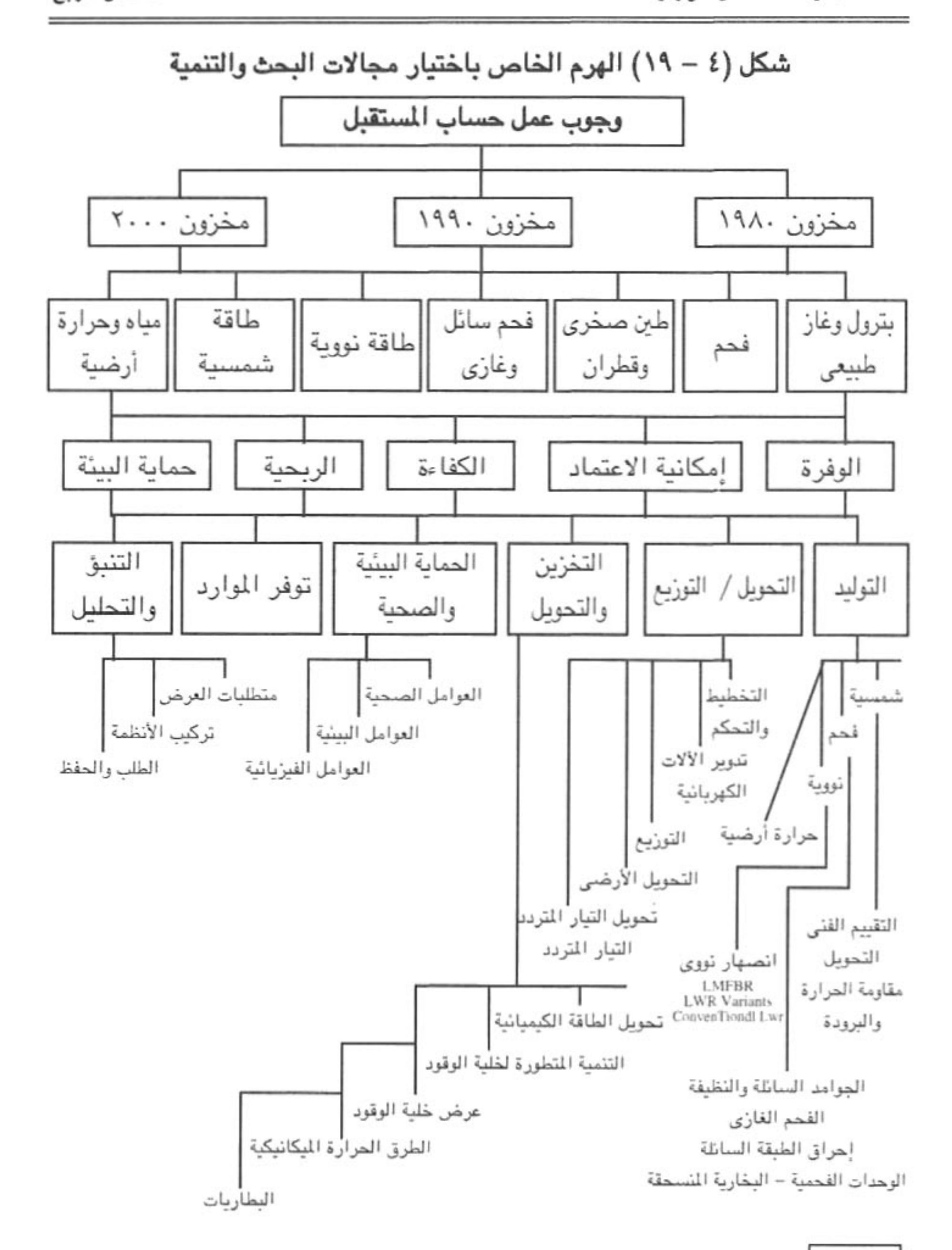
إن اختيار الوسائل الخاصة بتحسين سعة أو طاقة الميناء البحرى فى إحدى البلدان الصغيرة التى يوجد فيها ثلاثة موانئ فقط - قد نظر إليها كعملية سياسية مشتركة . إن أصحاب الشأن الأساسيين هم اختصاصيو مجموعة التقييم ، ولجنة المواصلات التشريعية ، ومكتب إدارة الميناء (شكل ٤ - ٢٠) وأولوياتهم تعكس أهميتهم فى الموضوع المطروح .

إن الأهداف والاعتبارات التى يجب أن تتبع من قبل كل ذوى الشأن عرفت ووضعت فى أولويات . وفى المرحلة التالية وضعت أولويات للموانئ الثلاثة بناءً على كل هدف من تلك الأهداف ؛ وذلك حتى نعرف مدى مساهمتها فى تحقيق هذه الأهداف . وتظهر الأولوية الإجمالية فى هذا المستوى إلى أى مدى يجب أن تخصص الموارد ويلفت الانتباه لتطوير كل ميناء .

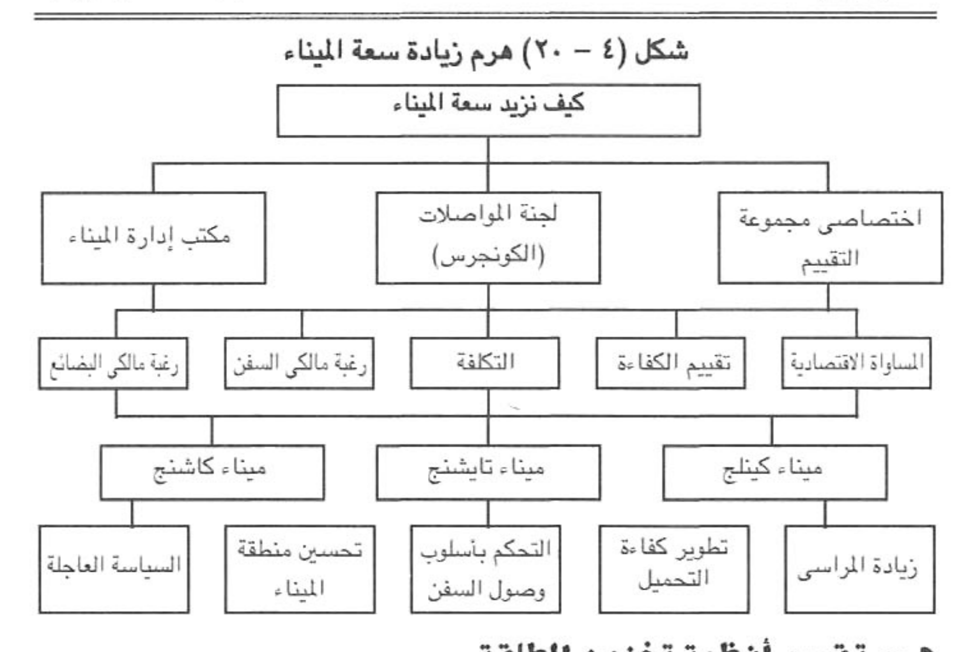
بعد ذلك عرفت البرامج الخاصة لزيادة سعة الميناء ووضعت فى أولويات بالنسبة لكل ميناء . وهذه الأولويات تظهر مدى فعالية كل تصرف فى تحقيق الهدف المنشود . أما الأولوية الإجمالية فقد حصلنا عليها بوزن أولويات الميناء وهى تعكس مدى فعالية البلد ككل .

إن السياسة الفعلية التى اختيرت تتكون من عدة برامج ستنفذ بدرجات مختلفة من التركيز حسب الأولويات المعطاة لها .

شكل (٤ - ١٩) الهرم الخاص باختيار مجالات البحث والتنمية



شكل (٤ - ٢٠) هرم زيادة سعة الميناء

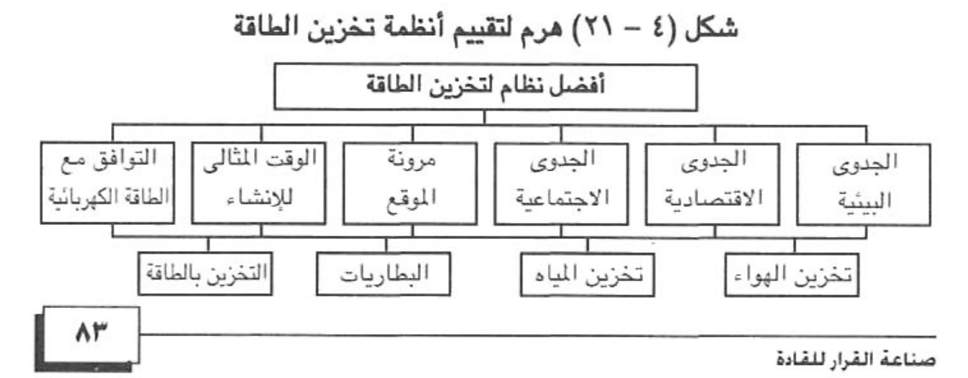


هرم تقييم أنظمة تخزين الطاقة

لكى تقيم أربعة أنظمة متقدمة لتخزين الطاقة وضعت ستة معايير للإمكانية (شكل ٤ - ٢١) . بعد ذلك وضعت فى أولويات ؛ حتى نعرف أياً منها سوف يتفوق على غيره نسبياً .

بعد ذلك وضعت أولويات لأنظمة تخزين الطاقة بالنسبة لكل معيار بناءً على ملاءمتها . ثم حصلنا على الأولوية الإجمالية بوزن هذه الأنظمة بأولويات المعايير السابقة ؛ وذلك لنرى إلى أى مدى تستطيع أن تلبى حاجة هذه المعايير ، ونظام التخزين الذى لديه أعلى أولوية سيكون النظام المفضل .

شكل (٤ - ٢١) هرم لتقييم أنظمة تخزين الطاقة



هرم تخصيص الموارد لبرامج إصلاح الأحداث

اهتمت مجموعة من المسؤولين بتطبيق قانون الأحداث ، وأرادت تخصيص الموارد لخمسة برامج اقترحها الموظفون . كبداية قاموا باختيار ثلاثة مجالات رئيسية للإصلاح ، ثم وضعوا لها أولويات ؛ حتى يعرفوا مدى الاهتمام الذي يجب أن يتلقوه . (شكل ٤-٢٢) .

شكل (٤ – ٢٢) هرم تخصيص الموارد لبرامج إصلاح الأحداث

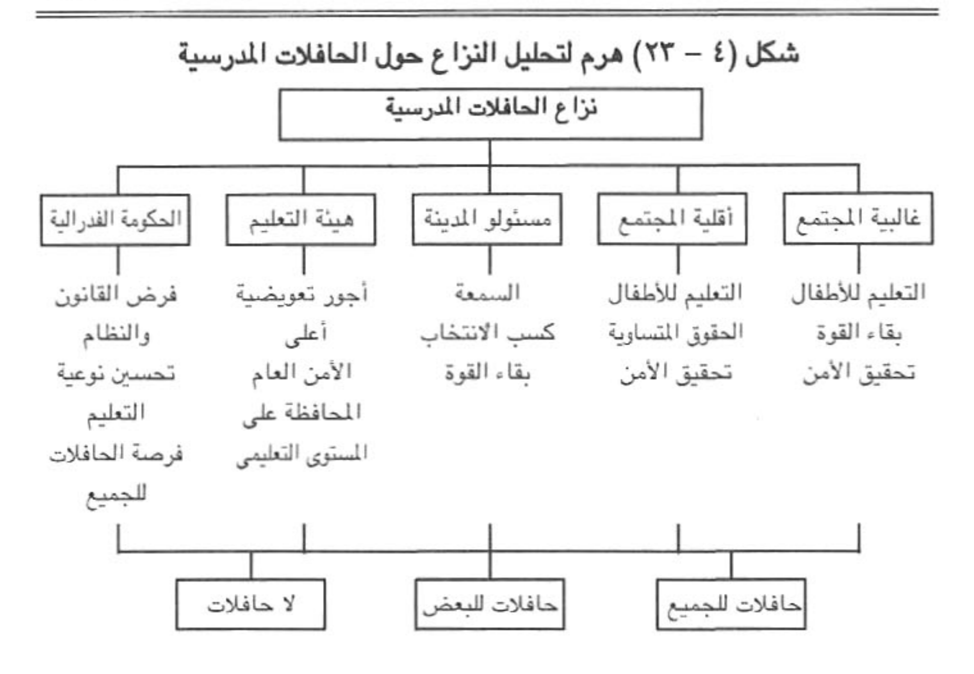


كل مجال رئيسي من الممكن أن يرافق البرامج الموضوعة ، بحيث تصنف أُولوياتها على حسب فعاليتها مع كل مجال من هذه المجالات . توضح الأولويات الإجمالية التى حصلنا عليها بوزنها بأولويات المجالات مدى الأهمية النسبية التى يساهم بها كل برنامج لتحقيق أقصى فائدة فى نظام إصلاح الأحداث .

هرم تحليل النزاع حول المواصلات المدرسية

إن إدخال الحافلات المدرسية كوسيلة للمواصلات بناءً على قانون المحكمة العليا لعام ١٩٥٤م أصبح موضوعاً للنزاع فى بعض المناطق المدرسية ؛ فالأقلية فى المجتمع ترغب فى تعميم الحافلات ؛ وذلك لتقليل التفرقة العنصرية فى المدارس ، أما غالبية المجتمع فتدعو إلى التفرقة العنصرية ؛ وذلك محافظة على ما لديهم من امتياز اجتماعى . وحتى نحلل الوضع ونحكم على النتيجة المكنة ؛ قمنا بتصنيف الأطراف المعنية بناءً على تأثيرهم النسبي على الساحة السياسية (شكل ٤-٢٣) ، وبعد ذلك وضعنا أولويات لأهداف كل من الأطراف المعنية ؛ لنرى أياً من هذه الأهداف يزن أكثر ويمكن إعطاؤه أولويات التنفيذ . الأولويات الإجمالية تعطينا صورة عن القوة النسبية لجميع القوى الموجودة على الساحة .

شكل (٤ – ٢٣) هرم لتحليل النزاع حول الحافلات المدرسية



إن النتيجة التى وضعت تحت الاعتبار هنا هى عبارة عن ثلاثة بدائل تغطى كافة الاحتمالات . تمت المفاضلة بينها بناءً على هدف كل واحد من الأطراف المعنية ؛ وذلك حتى نتمكن من الحصول على النتيجة المفضلة من قبل ذلك الهدف . وتشير الأولويات الإجمالية الى أن هناك تشابهاً نسبياً سيحدث لكل نتيجة محتملة . ويبين هذا التمرين التداخل لمختلف العناصر والقوى فى مكان العمل بحيث لو أراد أحد الأطراف أن يؤثر على النتيجة ، عليه (أو عليها) أن يتخذ مجموعة من التصرفات لمنع أو لحث الآخرين على تغيير أهدافهم .

هرم تحليل النزاع فى الإداره الصحية

إن هذا التحليل الهرمى لحل النزاع القائم فى الإداره الصحية يجد له احتمالات متشابهة للكثير من الخطط الصحية التى تبنتها السياسة المحلية (شكل ٤–٢٤) .

قمنا أولاً بوضع أولويات للممثلين الأساسيين فى الحكومة ، والذين لهم تأثير على مثل هذا الموضوع . بعد ذلك عرفت أهدافهم ، ثم وضعت فى أولويات حتى توضح إلى أى مدى يتحفز ممثلو الحكومة لمختلف الاعتبارات .

فى المرحلة التالية ، حددنا أيًا من الممثلين له السياسة التى تلائم تحقيق الأهداف . بعد ذلك وضعت السياسات التى لها صلة بنفس الهدف فى أولويات ؛ حتى نعرف مدى أهمية هذه السياسات فى تحقيق الهدف موضع السؤال . الأولويات المركبة تظهر مدى تأثير هذه السياسات فى إدارة الصحة المحلية .

هناك ثلاث خطط صحية معروضة محلياً . بوضع أولويات لهذه الخطط بناءً على كل سياسة نستطيع أن نحدد إلى أى مدى من الممكن أن تفى الخطة بالسياسة محل الاهتمام . أما الأولويات الإجمالية للخطط فقد وضعت ؛ لنعرف إلى أى مدى تشجع الأحزاب المعنية المختلفة هذه الخطط ، كما توضح أيضاً الأولويات الإجمالية احتمالات تبنى الخطط محليًا .

إن عناصر ذلك الهرم عرفت بالشكل التالى :

أ صفر : التأمين الصحى الشامل .

أ ١: التمويل الخاص - العام المختلط .

أ٢ : اشتمال تكاليف الرعاية الصحية .

أ ٣: الحد الأدنى للتدخل الحكومى .

أ ٤: التغطية الصحية المتزايدة .

أ ٥: التحكم فى تكاليف الرعاية الصحية .

أ٦: الخدمات الصحية الشاملة .

أ٧ : اشتمال التكاليف الإجمالية للرعاية الصحية .

ب١: تعاون الموظف وصاحب العمل .

ب٢: التمويل العام المحدود .

ب٣: إعانة الضريبة .

ب٤: الخصومات / التأمين المشترك .

ب٥: التخطيط / التكامل .

ب٦: التحكم فى المنافع .

ب٧: وكالة الاستشارة الفدرالية .

ب٨: قوانين الولاية للتأمين الصحى الأهلى (NHI) .

ب٩: عدم التحكم فى تكاليف الممول .

ب١٠: الإنفاق المتزايد للأرصدة العامة .

ب١١: مكافأة صاحب العمل فقط .

ب١٢: التحكم فى تكاليف الممول .

ب١٣: إعادة التنظيم الإدارى للرعاية الصحية والمساعدة الصحية .

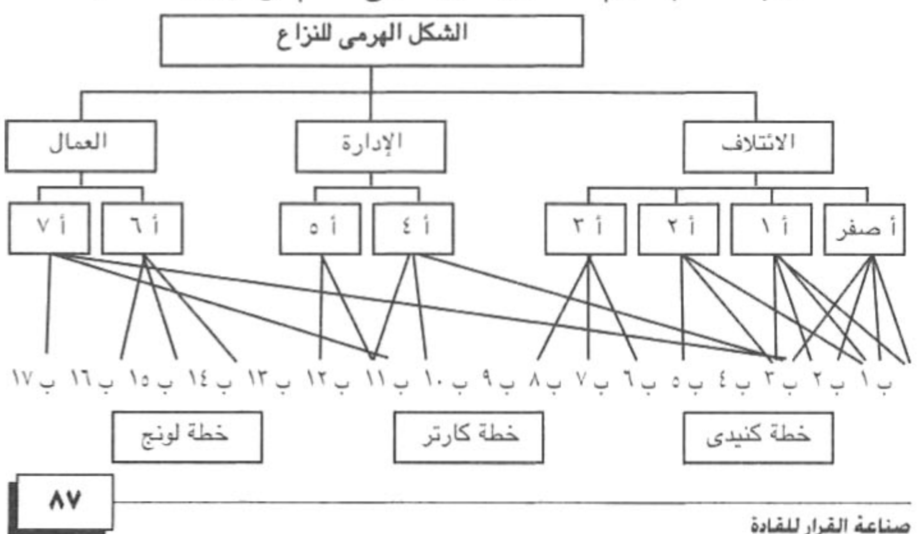
ب١٤: المكافأة المرتبطة بالأجور .

ب١٥: المكافأة غير المرتبطة بالأجور .

ب١٦: المكافأة المدفوعة من الأرصدة العامة .

ب١٧: المنافسة بين الممولين وأصحاب التأمين .

شكل (٤ – ٢٤) الهرم الخاص بتحليل النزاع القائم فى الإدارة الصحية



قرارات السياسات الاقتصادية

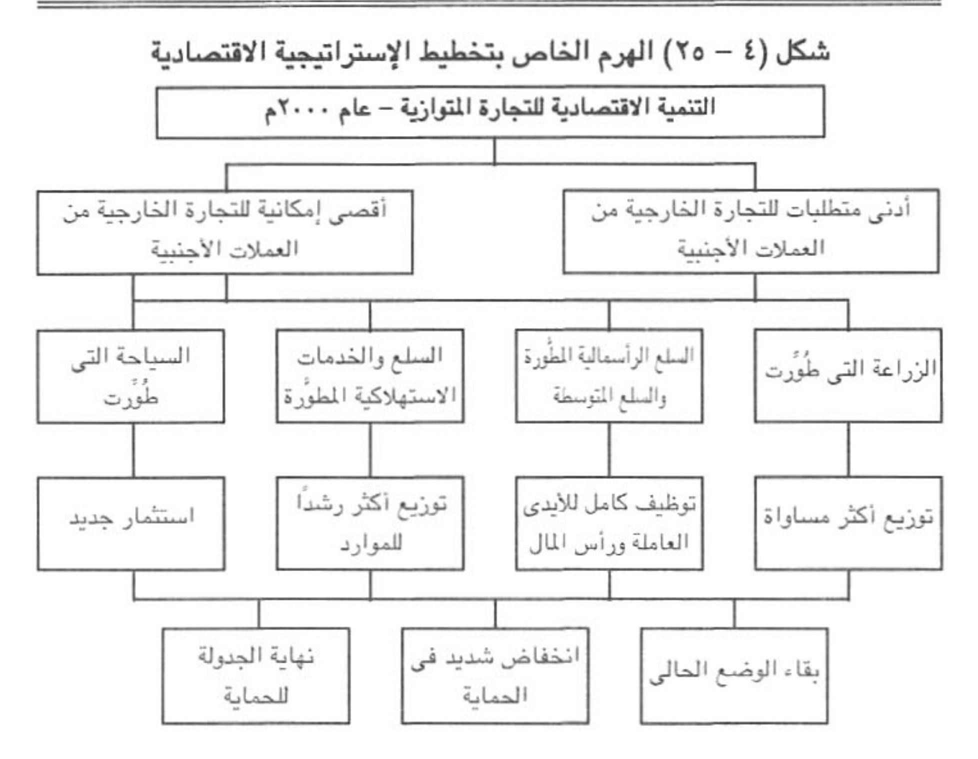
الهرم الخاص بتخطيط الإستراتيجية الاقتصادية لبلد غير نامٍ

لكى نحدد ونتصور الإستراتيجية الخاصة بالتنمية الاقتصادية فى بلد غير نام ، حيث يعتبر «النفط» هو المورد المالى الأساسى فيه ؛ فإننا نرسم شكلاً هرميًا تخطيطيًا (شكل ٤-٢٥) . وبالرغم من أن النفط يلعب دوراً مهمًا جداً فى الوضع الاقتصادى حاليًا إلا أنه من المتوقع أن يقل هذا الدور فى عام ٢٠٠٠م . و المخططون فى هذا البلد بحاجة إلى وضع إستراتيجية جديدة تتوافق مع هذا التغيّر .

فى البداية قمنا بوضع مبدأين أساسيين كمقدمة منطقية لاقتصاد غير معتمد على النفط مستقبلاً ، ثم وضعنا لهما الأولوية ؛ حتى نبين أيًا منهما سيكون له تأثير أكثر فعالية . وبعد ذلك قمنا بوضع أولوية لأهم قطاعات هذا الاقتصاد المستقبلى ؛ حتى نبين درجة أهميتها بالنسبة للمبدأين السابقين . وبعد ذلك وضعت بعض السياسات الرشيدة فى أولوية بناءً على ما سيلعبه كل واحد من هذه القطاعات من دور مهم ومؤثر فى اقتصاد هذا البلد . وأخيراً وضعت الإستراتيجيات المعينة فى أولوية بناءً على هذه السياسات وفائدة كل منها للأخرى .

الأولويات الإجمالية للسياسات وللإستراتيجيات توضح للمخططين أيًا منها مؤثرة وفعالة ؛ بحيث يجب أن تطور بشكل جدى وبخطة مدروسة .

شكل (٤ – ٢٥) الهرم الخاص بتخطيط الإستراتيجية الاقتصادية



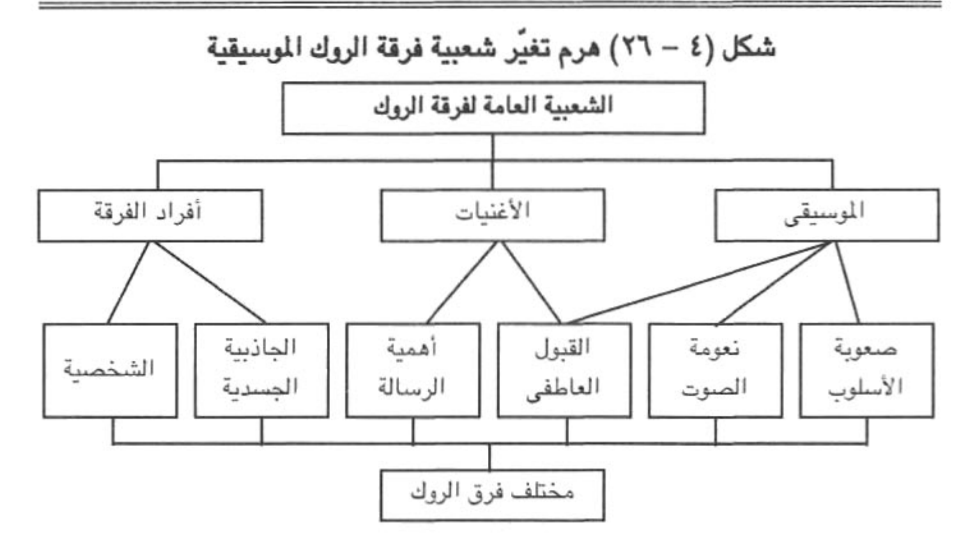
التقدير والتنبؤ

الهرم الخاص بتقدير شعبية فرقة (الروك) الموسيقية

حتى نقدر شعبية فرقة (الروك) المختلفة : قمنا بهيكلة أداء موسيقى (الروك) إلى ثلاثة مكونات أساسية ، والتى بموجبها نستطيع تقييمها (شكل ٤– ٢٦) وضعت هذه المكونات فى أولويات بناءً على تأثيرها النسبى .

حكم على كل مكَّون من هذه المكونات بشكل أوسع على ضوء الكثير من مميزات الأداء ، هذه المميزات وضعت فى أولويات بناءً على تأثيرها النسبى أيضًا . أخيراً وضعت فرق الروك الموسيقية فى أولويات بناءً على ما لديها من هذه المميزات : وذلك حتى نعرف أين تقف كل واحدة من هذه الفرق نسبيًا . الأولوية المركبة التى حصلنا عليها تعطينا مقياساً نسبياً للتفوق العام لهذه الفرق ؛ ومن ثم مؤشراً لشعبيتها .

شكل (٤ – ٢٦) هرم تغيّر شعبية فرقة الروك الموسيقية

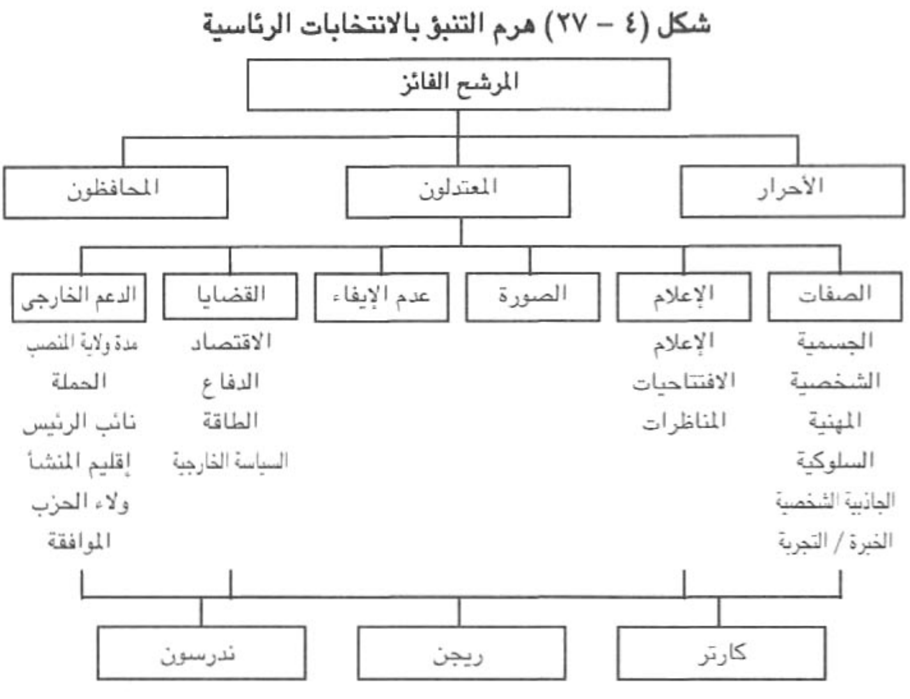


هرم التنبؤ بالانتخابات الرئاسية

لكى نتنبأ بالانتخابات الرئاسية ؛ قمنا بداية بتعريف كل الضغوط السياسية الأساسية التى تؤثر على الائتلاف والأحلاف المتحررين والمعتدلين والمحافظين ، ووضعناهم جميعًا فى أولويات بناءً على تأثيرهم على الساحة السياسية الموجودة (شكل ٤–٢٧) . و بعد ذلك عرفنا مميزات المرشحين للرئاسة ، ووضعناها فى أولوية لمعرفة مدى فعالية كل منها . ثم قسّمت هذه العوامل أو الصفات إلى عناصر أخرى ثانوية وأكثر تفصيلاً ثم وضعت لها أولويات . الأولويات الإجمالية التى حصلنا عليها توضح لنا مدى تأثير هذه الصفات الفردية على الاختيار العام .

وأخيراً تمت مقارنة المرشحين الثلاثة الرئيسيين بالنسبة لكل عامل فرعى ؛ وذلك لتقدير تفوقهم النسبى . وتعتبر الأولوية الإجمالية التى نحصل عليها مؤشراً للتنبؤ باحتمال فوز المرشح فى الانتخابات .

شكل (٤ – ٢٧) هرم التنبؤ بالانتخابات الرئاسية

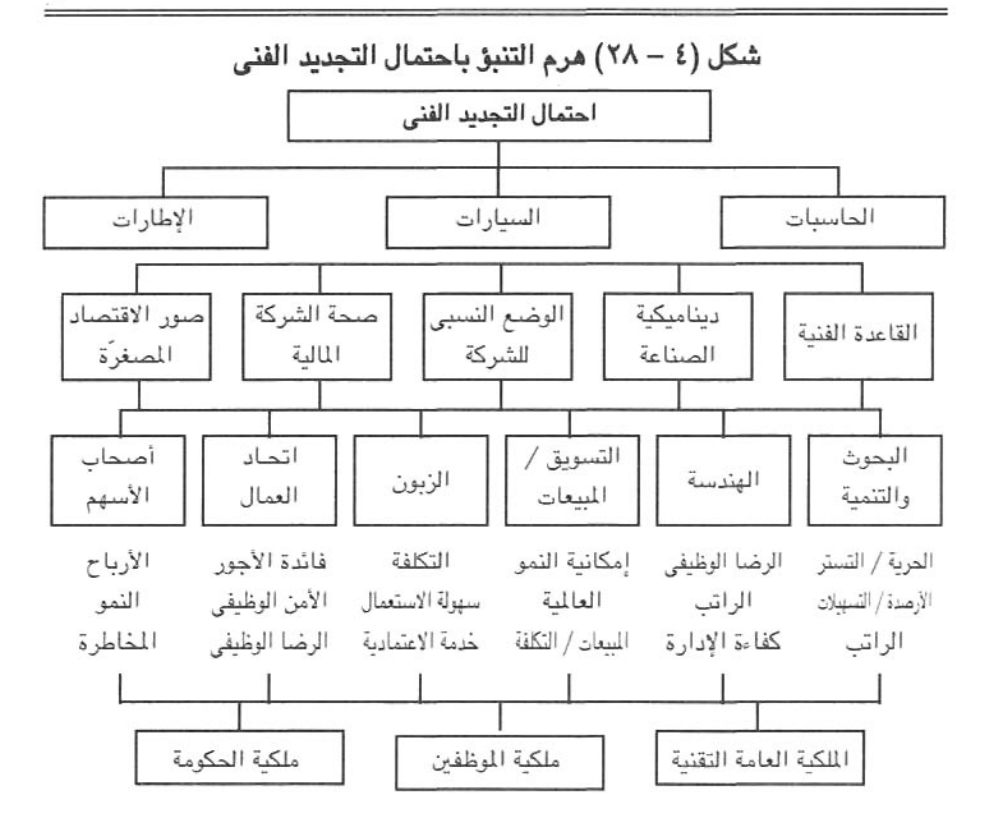


هرم التنبؤ باحتمال التجديد الفنى

نستطيع أن نتحرى احتمال التجديد الفنى المرافق لتخطيط الشركة ؛ وذلك بناءً على ثلاثة أشكال من ضوابط الشركة : الملكية العامة التقليدية ، وملكية الموظف ، وملكية الحكومة . قمنا بدراسة هذه العلاقة فى ثلاث من صناعات التقنية (شكل ٤– ٢٨) .

قمنا بوضع أولويات لعناصر الشركة ذات العلاقة لكل صناعة ، وذلك بناءً على كل شكل من أشكال التحكم . بعد ذلك صنف الممثلون بناءً على كل عامل من عوامل الشركة ؛ وذلك حتى نرى تأثيرها النسبى على العامل محل المقارنة . أما أهداف كل ممثل فقد وضعت فى أولويات ؛ حتى نحصل على قوتها النسبية فى التأثير على القرارات ، وأخيراً وضعت أشكال ضوابط الشركة الثلاثة فى أولويات ؛ حتى نعرف مقدرة كل واحد منهم فى تسهيل تحقيق الأهداف الموضوعة . لهذا السبب ، فإن الأولويات الإجمالية فى هذا المستوى توضح نسبة احتمال تحقيق التجديد الفنى عن طريق أشكال ضوابط الشركة المختلفة .

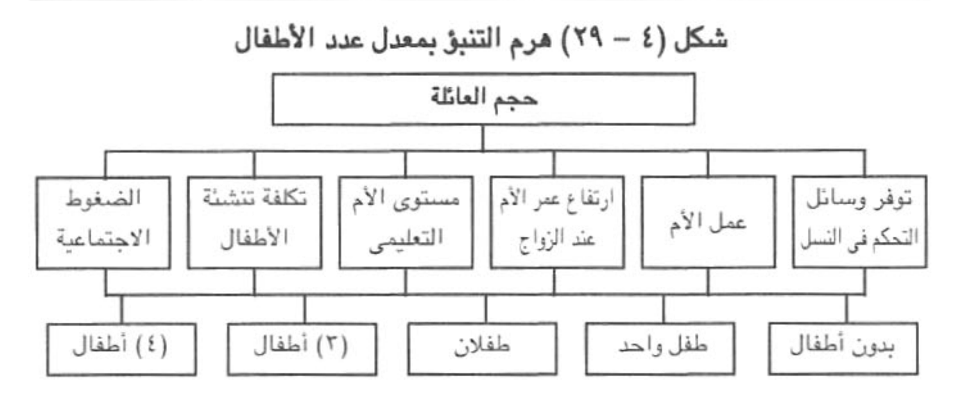
شكل (٤ – ٢٨) هرم التنبؤ باحتمال التجديد الفنى



هرم التنبؤ بمعدل عدد الأطفال فى الأسرة

وضع هذا التمرين بغرض التنبؤ بمعدل العدد المرغوب فيه من الأطفال للأسرة الواحدة . وأخذت عدة معايير فى الاعتبار وهى التى تؤثر على عدد الأطفال فى الأسرة ، هى : توفر وسائل التحكم بالنسل ، عمل الأم ، ارتفاع عمر الأم عند الزواج ، مستوى الأم التعليمى ، تكلفة تنشئة الأطفال ، و الضغوط الاجتماعيه (شكل ٤-٢٩) . هذه المعايير وضعت فى أولويات لتظهر درجات التأثير النسبى لها .

شكل (٤ – ٢٩) هرم التنبؤ بمعدل عدد الأطفال



إن عدد الأطفال الذى أخذ فى الاعتبار هنا يتراوح بين صفر وأربعة . (افترضنا أن عدد الأسر التى لديها أكثر من أربعة أطفال صغير جداً) . بناءً على كل معيار من المعايير السابقة : فإن أولوية عدد الأطفال قد حصلنا عليها بالتصنيف بناءً على أفضل حكم شخصى . الأولويات الإجمالية التى حصلنا عليها بعد وزن أولويات المعايير تعكس توزيع عدد الأطفال فى الأسرة المتوسطة . القيمة المتوقعة لهذا التوزيع ستعطينا متوسط عدد الأطفال الذى ترغب فيه الأسرة الواحدة .

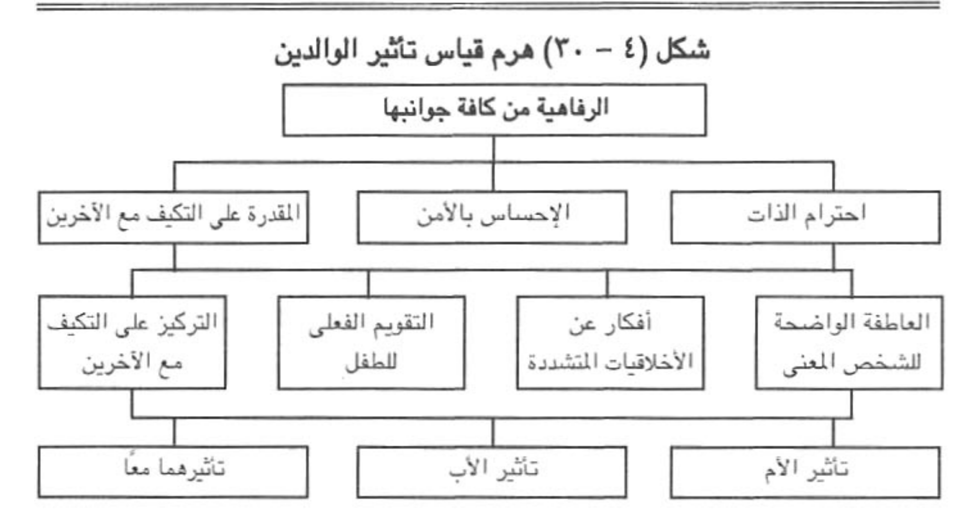
قياس المؤثرات

هرم قياس تأثير الوالدين على الصحة النفسية

أجريت دراسة خاصة لمعرفة التأثير الذى يتركه الأب أو الأم أو يتركانه معًا على الصحة النفسية للطفل . إن الصحة النفسية تعتمد على احترام الذات ، والإحساس بالأمن والمقدرة على تقبل الآخرين (شكل ٤ –٣٠) . وإن العناصر التى تؤثر فى هذه الصفات خلال مرحلة نمو الفرد وضعت فى المستوى الثالث ، وجميعها قد تأثرت بالوالدين منفصلين أو معًا .

الأولويات الإجمالية للعوامل فى أى مستوى من الهرم تبيَن الأثر النسبى لهذه العوامل على تربية الفرد . والأولويات الإجمالية فى المستويات الدنيا تمثل التأثيرات التى يتركها الوالدان معًا أو منفصلين على حياة الطفل فى مرحلة نموه وتكوينه .

شكل (٤ - ٣٠) هرم قياس تأثير الوالدين



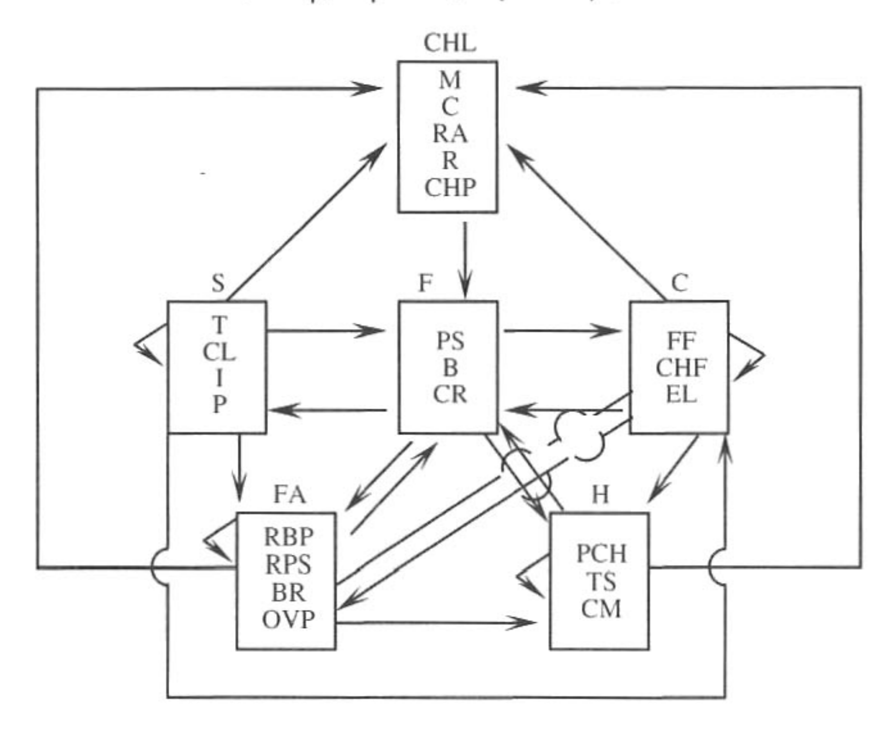
تمثيل شبكات الأنظمة

شبكة نظام تعليم الطفل

إن عملية تعليم الطفل فى مرحلة النمو الأولى تتأثر بعوامل وهذه العوامل كثيرة ، ومن الممكن تصنيفها إلى مجموعات معينة . وماهو مهم - على أية حال - أن هذه العوامل تتأثر ببعضها البعض ، وتؤثر على بعضها البعض ؛ لذلك فإننا نمثلها فى شكل نظام يتكون بدوره من أنظمة فرعية ، وهذه بالتالى تتفرع منها أقسام أخرى تتفاعل جميعها معًا (شكل ٤ -٣١) .

عن طريق وضع أولويات لهذه العناصر فى مجموعة بناءً على كل عامل فى كل مجموعة على حدة ، ثم وزنها بناءً على الأهمية النسبية للمجموعات نفسها ، ومعرفة كيف تؤثر على بعضها البعض ـ نستطيع أن نصل إلى خلاصة بخصوص الأهمية الجوهرية للعوامل المختلفة المؤثرة على تربية ونمو الطفل .

شكل (٤ - ٣١) شبكة نظام تعليم الطفل



النظام الموضح هنا يتكون من خمسة أنظمة فرعية ، وجميعها تؤثر على عناصر تعلم الطفل (CHL) التحفيز M ، و الابتكار C ، والقدرة على التأمل RA ، والاحتفاظ / الاستيعاب R والميزات الشخصية (CHP) .

١- المدرسة (S) .

٢- العائلة (F) .

٣- المجتمع (C) .

٤- الجو العائلى (FA) .

٥- المنزل (H) .

- أهم المكونات المشاركة مع الأنظمة الفرعية للمدرسة (S) :

١- المدرسون (T) .

٢- الزملاء (CL) .

٣- التجهيزات (I) .

٤- برامج الدراسة (P) .

- المكونات الخاصة بالعائلة (F) هى :

١- الوالدان (PS) .

٢- الإخوة والأخوات (B) .

٣- الأقرباء من الدرجة الأولى (الذين يتفاعلون مباشرة مع الأسرة) (CR) .

- المكونات الخاصة بالمجتمع (C) هى :

١- أصدقاء العائلة (FF) .

٢- أصدقاء الطفل (CHF) .

٣- مميزات البيئة المحيطة (EL) .

- المكونات الخاصة بالجو العائلى (FA) هى :

١- العلاقة بين الوالدين (RBP) .

٢- العلاقة بين الوالدين والطفل (RPS) .

٣- العلاقة بين الطفل وإخوانه وأخواته (BR) .

٤- المبالغة فى المحافظة على الطفل من الأشخاص البالغين (OVP) .

٥- الوضع الاقتصادى للعائلة (ES) .

- المكونات الخاصة بالمنزل (H) هى :

١- الصفات الجسمانية (PCH) .

٢- ألعاب الطفل (TS) .

٣- وسائل الإعلام (الراديو والتلفاز) (CM) .

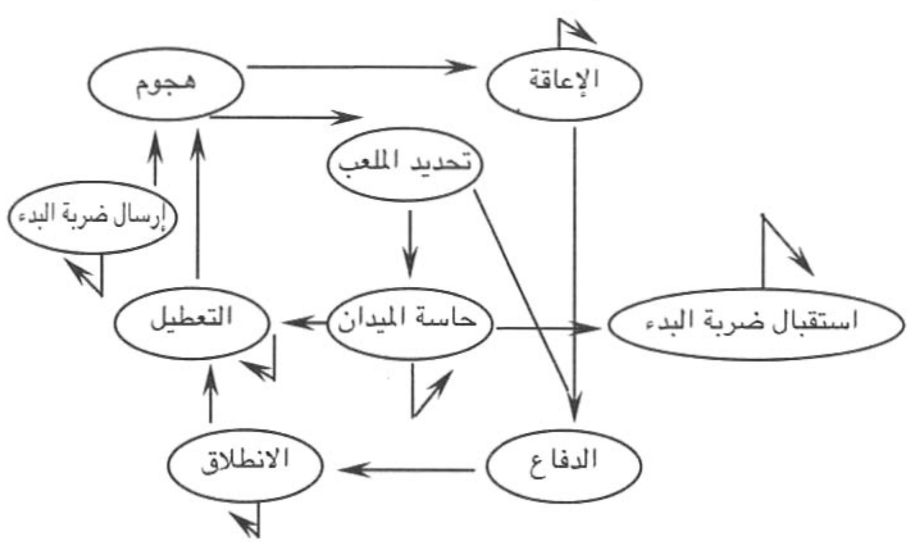
قَيِّم هذا النموذج لمجتمع معين له مستوى اقتصادى واجتماعى متوسط ويوجد فى نظام ديمقراطى ، أما عمر الأطفال فهو ثمانية أعوام ويتمتعون بصفات نفسية عادية .

شبكة فريق الكرة الطائرة

إن الكرة الطائرة لعبة جماعية تحتاج إلى مهارات بسيطة ، ولكن على اللاعبين أن يغيروا من مواقعهم ويمتلكون «جميع» المهارات . ولما أن القليل من اللاعبين هم فقط الذين يمتلكون جميع المهارات بنفس المستوى ؛ فإن على المدرب أن يختار اللاعبين بحيث تمثل مهاراتهم مزيجًا متكاملاً ؛ لذلك فإن على المدرب أن يعرف الأهمية النسبية للمهارات ، ويختار المجموعة المناسبة من اللاعبين . وحيث تعتمد مختلف المهارات على بعضها البعض ؛ فإننا نستخدم تحليل النظم وليس التمثيل الهرمى شكل (٤-٣٢) .

بوضع أولويات للمهارات الخاصة بلعبة الكرة الطائرة ، وبوضع أولويات للاعبين بمقارنة مهارات كل واحد بالآخر - نحصل على الوضع النسبى للاعبين وللمهارات بأقصى حد ممكن . هذه المعلومات تساعد المدرب على اختيار اللاعبين ذوى المهارات الأساسية .

شكل (٤-٣٢) شبكة فريق الكرة الطائرة



خلاصة

إن جميع الأشكال الهرمية التى قدمناها ما هى إلا عدد قليل من تلك التى استعملت فعليًا لصنع قرارات بطريقة التحليل الهرمى ، ولكنها تعكس الأنواع المختلفة من المشكلات التى يمكن حلها باستعمال طريقة التحليل الهرمى ، وذلك ابتداء من شراء سيارة إلى عبور نهر . وبالتحديد ، فإنه بالإمكان استعمال طريقة التحليل الهرمى فى الأنواع التالية من مشكلات صنع القرار :

- وضع الأولويات .
- تكوين مجموعة من البدائل .
- اختيار أنسب سياسة بديلة .
- تحديد المتطلبات .
- توزيع الموارد .
- التنبؤ بالناتج وتقييم المخاطر .
- قياس الأداء .
- تصميم النظام .
- تحقيق الاستقرار للنظام .
- الوصول إلى الكمال .
- التخطيط .
- حل النزاعات .

إن النماذج الهرمية التى عرضت فى هذا الفصل من الكتاب لابد أن تعطى توضيحًا تامًا للحاجة إلى مستويات متعددة فى كل أنواع التحليلات الهرمية . قد يكون لدى مختلف الأفراد نظرتهم الخاصة حول كيفية التعامل مع مشكلة ما وكيفية حلها ، لكن المجموعات عكس الأفراد ؛ إذ يجب أن يتفق أفراد المجموعة على طريقة معينة لهيكلة المشكلة .

لابد لبناء الشكل الهرمى من أن يحتوى على أكبر قدر من التفاصيل التى تساعد على فهم المشكلة : أما عملية تصنيف الأولويات فإنها سوف تساعد على إلغاء العناصر غير الهامة . يجب إضافة مستوى جديد للهرم إذا كان هذا سوف يسهل عملية المقارنة وتقييم عناصر المستوى الذى يليه ، ويساعدنا فى تحسين دقه أحكامنا . ومن بين مساهمات الشكل الهرمى الجيد أنه يساعد الأفراد على وضع افتراضات أفضل حول تأثير المجهول ؛ وذلك بوضع جميع المكونات ودراستها كل على حدة ، وذلك بدلاً من جمع المكونات مع بعضها البعض ، ووضع افتراض واحد كبير لصنع قرار عليه مواجهة المجهول . إن التحليل الهرمى يقدم لنا حاجزاً فعالاً بين السبب والمخاوف.

من الواضح أن تصميم الشكل الهرمى مثله مثل أى أسلوب آخر لحل المشكلات - هو فن بحد ذاته أكثر منه علماً . وليس هناك قاعدة محددة لتعريف وتصنيف العناصر . ولكن هيكلة الهرم تحتاج إلى معرفة أساسية بالنظام أو المشكلة المطلوب حلها . ومن أهم مظاهر طريقة التحليل الهرمى أن صناع القرار ذوى الخبرة والذين يحددون الشكل الهرمى هم أيضًا الذين يقومون بإعطاء الأحكام لتحديد الأهمية النسبية للعناصر - وهذا يأخذنا إلى الموضوع التالى : وضع الأولويات .

الفصل الخامس
وضع الأولويات

يتناول هذا الفصل الأسئلة التالية :

- كيف نضع الأولويات فى مشكلة قرار ؟
- لماذا تعتبر المصفوفة مفيدة ، فى وضع الأولويات ؟
- كيف نجمع أحكامنا لنحصل على مجموعة أولويات شاملة ؟
- كيف نختبر التوافق والثبات فى أحكامنا وما أهمية الثبات ؟
- ماذا نفعل حينما تتداخل العناصر التى نرتبها ؟

الحاجة للأولويات

نكمل فى هذا الفصل عملية التحليل الهرمى بحساب الأولويات بين عناصر المدرج ، وتجميع أحكامنا ؛ لنحصل على مجموعة من الأولويات الكلية ، وندقّق فى مدى ثبات هذه الأحكام ؛ لنستخلص قراراً نهائياً مبنياً على نتائج هذه العملية .

أشار علماء النُّظم إلى أنه يمكن دائمًا تحليل العلاقات المعقدة بأخذ أزواج من العناصر وربطها ببعضها من خلال صفاتها المميزة لها . والغاية من ذلك هو إيجاد تلك العناصر من بين أخرى لديها العلاقة الضرورية . هذا المنهج السببى لفهم التعقيد يكمله منهج النظم ، والذى هدفه إيجاد نظم جزئية أو أبعاد أجزاؤها مترابطة .

لقد رأينا أن أسلوب التحليل الهرمى يستخدم كلا المنهجين فى نفس الوقت : يستخدم تفكير النظم ببناء الأفكار هرمياً ، ويستخدم التفكير أو التفسير السببى من خلال المقارنة الثنائية لعناصر المدرج ومن خلال التجميع .

الأحكام التى نطبقها فى عمل المقارنات الثنائية تمزج التفكير المنطقى بالمشاعر المتولدة من الخبرة الناتجة عن المعرفة . و يعتبر التسلسل الرياضى الموصوف فى هذا

الفصل طريقةً أكثر كفاية من الطرق البديهية التى نستخدمها عادة للوصول إلى حل ، ولكن ليس بالضرورة أن تكون النتيجة النهائية صحيحة . إذا كان الحل الناتج من استخدام أسلوب التحليل الهرمى لا يبدو صحيحًا لصانع قرار خبير واسع الاطلاع ؛ فإن الحل سيكون أفضل عندما يكرر العملية ، ويعيد بناء المدرج ، أو يعيد فحص الأحكام . ومن ناحية أخرى يقوم أسلوب التحليل الهرمى باختبار ثبات الأحكام ، وقد أظهرت التجربة أن نتائج أسلوب التحليل الهرمى تقارب القرارات التى تم الوصول إليها بجهد بالغ فى عالم الأعمال .

من المهم ملاحظة أن العمليات الحسابية المذكورة هنا من الممكن أن يؤديها الحاسب الآلى ؛ حيث لا نهدف هنا إلى التركيز على الناحية الرياضية للأسلوب . و هناك ملحق رياضى متوفر لمن يرغب التعمق فى هذه الناحية (Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with The Analytic Hierarchy Process, vol. VI of the AHP Series)

ولكن نهدف إلى شرح كيف يمكن تقويم الأحكام غير الموضوعية عدديًا ، وتحويلها إلى مجموعة من الأولويات والتى يمكن أن تبنى عليها قرارات .

إعطاء الأحكام

الخطوة الأولى فى تحديد أولويات العناصر فى مشكلة قرار هو عمل مقارنات ثنائية ، أى مقارنة العناصر بطريقة زوجية بالنسبة لصفة معينة. و تعتبر المصفوفة (Matrix) الصيغة المفضلة للمقارنات الزوجية . والمصفوفة هى أداة بسيطة و معروفة توفر إطارًا لاختبار الثبات والحصول على معلومات إضافية من خلال عمل جميع المقارنات الممكنة ، وتحليل الحساسية للأولويات الكلية بالنسبة للتغييرات فى الحكم ، و يعكس أسلوب المصفوفة بصورة فريدة النواحى المزدوجة للأولويات : الأولويات المسُيطِرة وتلك المسَيْطَر عليها .

تبدأ المقارنة الزوجية من قمة المدرج ، ولنختر المعيار أو الصفة «ص» والتى سوف تستخدم لعمل المقارنة الأولى ، ثم نأخذ العناصر فى المستوى التالى مباشرة للمدرج (أ١ أ٢ أ٣) وهكذا . ولنفترض وجود سبعة عناصر . رتب هذه العناصر فى مصفوفة كما فى الشكل (٥-١) .

شكل (٥-١) نموذج مصفوفة المقارنة الزوجية

ص	أ١	أ٢	....	أ٧
أ١	١	٥		
أ٢	١/٥	١		
.				
.				
.				
أ٧				

قارن فى هذه المصفوفة العنصر (أ١) فى العمود الأيمن مع العناصر (أ١ ، أ٢ ، أ٣ إلخ) . فى الصف الأول من أعلى بالنسبة للخاصية (ص) الموجودة فى الزاوية اليمنى العليا ، ثم كرر العملية مع عمود العنصر (أ٢) وهكذا . لمقارنة العناصر ، اسأل : ما مقدار ما يملكه هذا العنصر (أو النشاط) أو يساهم - أو يغلب على ، أو يؤثر أو يرضى أو يفيد - الخاصية «ص» أكثر من العنصر المقارن به ؟

إن طريقة صياغة السؤال مهمة ؛ فيجب أن يعكس السؤال العلاقة الصحيحة بينَ العناصر فى مستوى واحد مع الخاصية فى المستوى الأعلى مباشرة . فإذا استخدم الوقت أو أى معيار احتمالى آخر فأنت حينئذ تسأل : ما احتمال حدوث عنصر أكثر من الآخر ؟ إذا كانت العناصر محكومة بالخاصية بدلاً من العكس ، نسأل : ما مقدار القوة الإضافية التى يمتلكها العنصر ، أو يسيطر عليها ، أو يؤثر عليها ، ... إلخ على الخاصية ؟ وفى حالة التنبؤ بنتيجة معينة تسأل : أى عنصر أكثر احتمالاً لأن يكون حاسمًا ، أو أن يكون فى النتيجة ؟

لتعبئة مصفوفة المقارنات الزوجية ؛ نستخدم أرقامًا لتمثل الأهمية النسبية لعنصر واحد بالنسبة للعنصر الآخر فيما يتعلق بالخاصية محل المقارنة . ويحتوى الجدول (٥-١) على المقياس الأساسى للمقارنة الثنائية لعملية التحليل الهرمى . و يحدد هذا المقياس القيم ويفسرها من (١ إلى ٩) المعطاة للأحكام فى المقارنة الزوجية للعناصر المتماثلة فى كل مستوى من المدرج بالنسبة لصفة فى المستوى الأعلى مباشرة . لقد أكدت التجربة أن مقياسًا يتكون من تسع نقاط يعتبر معقولاً ، ويعكس إلى أى درجة

يمكننا تمييز مدى العلاقة بين العناصر ، ويستحسن عند استخدام هذا المقياس فى مجال اجتماعى أو نفسى أو سياسى التعبير عن الأحكام بالألفاظ أولاً ، ثم ترجمتها إلى قيم عددية . والأحكام المترجمة عددياً هى تقريبية ، ويمكن تقييم مصداقيتها باختبار الثبات الذى سيوصف فيما بعد ، وكذلك بالتطبيقات الواقعية والتى تعرف الإجابة عنها مسبقًا .

عند مقارنة عنصر فى مصفوفة بنفسه – مثلاً (أ) مع (أ) فى الشكل (٥-١) يجب أن يكون ناتج المقارنة (١) ، ولذلك بالإمكان ملء قطر المصفوفة بالأرقام (١) . قارن دائمًا العنصر الأول من عنصرين (العنصر فى العمود الأيمن للمصفوفة) مع العنصر الثانى (العنصر فى الصف الأعلى) وقدِّر القيمة العددية من المقياس المعطى فى الجدول (٥-١) ، ثم استخدم مقلوب القيمة للمقارنة بين العنصر الثانى والأول . مثلاً : إذا كنا نقارن بين حجرين ، الحجر الأول أثقل من الثانى بخمس مرات ، نضع العدد (٥) فى الصف الأول للعمود الثانى والعدد ($\frac{١}{٥}$) فى الصف الثانى للعمود الأول . أى أن الحجر الثاني يعادل خُمْس ثقل الحجر الأول .

قد نتساءل لماذا لا نستخدم ببساطة الأرقام لترتيب العناصر حسب تأثيرها على المعيار ؟ إذا كانت المشكلة تتعلق بالترتيب البسيط فقط ، وكانت الدرجة التى بموجبها تمَّ ترتيب العناصر تعكس المعيار واضحة – حينئذ يمكن بسهولة إعطاء أرقام . ولتمييز القوة النسبية التى يملكها كل عنصر ، أو يساهم بها للمعيار أو الخاصية – يمكن استخدام الأرقام مباشرة ابتداءً بأصغر عنصر ، وربما نستخدمه كوحدة للقياس . هذا الإجراء قد يكون مفيداً فى تنظيم الفرد لتفكيره ، ولكن المنطق فيه غير واضح ، وأكثر من ذلك لم يدمج الشعور فى العملية . و من أجل التمييز الدقيق ؛ فإن مصفوفة المقارنة الثنائية والمقياس المعطى يوفران لنا إطاراً أكثر إقناعًا .

تصبح مشكلة الترتيب أكثر تعقيداً حينما يتطلب الوضع المقارنة بين عدة خصائص أو معايير . ولا يعود الأمر سهلاً بدرجة كافية لإعطاء أرقام عشوائية ؛ بل يجب أن نختار بدقة الأرقام المستخدمة للتعبير عن القوة التى يملكها كل عنصر ، أو يساهم بها للخاصية محل المقارنة . و تضمن مثل هذه الدقة الحصول فى نهاية المطاف على الأولويات الكلية للعناصر ؛ حيث نأخذ فى الاعتبار كل البدائل (هذه الأولويات يمكن استخدامها أيضًا لتوزيع الموارد) .

شكل (٥-١) المقياس الأساسى للمقارنات الزوجية

مدى الأهمية	التعريف	الشرح
١	متساويان فى الأهمية .	يساهم النشاطان بنفس المقدار للهدف (النشاطان متساويان من حيث الأهمية بالنسبة للهدف) .
٣	أهمية معتدلة .	الخبرة والتقدير يفضلان نشاطًا على الآخر بدرجة بسيطة .
٥	أهمية كبيرة .	الخبرة والتقدير يفضلان بقوة نشاطًا على الآخر .
٧	أهمية كبيرة جداً .	نشاط يفضل على الآخر بدرجة كبيرة جداً ، أهميته توضحها الممارسة .
٩	أهمية قصوى .	الدليل على تفضيل نشاط على آخر يمثل أعلى درجة ممكنة من التأكيد .
٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨	أهمية وسطية بين القيم المذكورة أعلاه .	أحيانًا يحتاج فرد ما أن يعطى (Interpolate) حكمًا وسطًا عدديًا ؛ حيث لا توجد كلمات توصفه .
مقلوب القيم أعلاه	إذا كان النشاط س له إحدى القيم الصحيحة أعلاه عندما قورن بالنشاط ص ، حينئذ يأخذ النشاط ص مقلوب تلك القيمة حينما يقارن بالنشاط س .	لزوم إجراء مقارنة باختيار أصغر العناصر كوحدة لتقدير العناصر الأكبر باعتبارها ضعف تلك الوحدة .
دوال منطقية	النسبة الناتجة من المقياس .	إذا فرض التوافق والثبات بالحصول على (ن) من الأعداد من القيم العددية لتمديد المصفوفة .
(١,١٠ - ١,٩)	للأنشطة شديدة التشابه .	حينما تكون العناصر قريبة من بعضها ، ويصعب التمييز بينها تقريبًا تكون قيمة المعتدل تساوى (١,٣) بينما تساوى قيمة المتطرف (١,٩) .

اشتقاق الأولويات

لاشتقاق الأولويات لمجموعة من المقارنات الزوجية مثل تلك التى أكملت فى المصفوفة فى الشكل (٥-١) لمشكلة قرار - يجب أن نجمع معًا الأحكام الناتجة عن المقارنات الثنائية ، أى أنه يجب أن نعطى شيئًا من الترجيح والإضافة ؛ لنحصل على رقم واحد يمثل الأولوية لكل عنصر . يوضح المثال التالى كيف يتم اشتقاق الأولويات من الأحكام .

لنفرض أننا نريد شراء سيارة على أساس اختيار السيارة المريحة ، وأمامنا ثلاثة بدائل : سيارة شفرليه ، وثندربيرد ولينكولن : نكوّن مصفوفة واضعين الخاصية فى الزاوية اليمنى للمصفوفة ، ونضع أنواع السيارات فى العمود الأيمن والصف الأعلى للمصفوفة شكل (٥-٢) .

شكل (٥-٢) مصفوفة بسيطة لمقارنة ثلاث سيارات من حيث الراحة

«راحة»	شفرليه	ثندربيرد	لينكولن
شفرليه	١	$\frac{١}{٢}$	$\frac{١}{٤}$
ثندربيرد	٢	١	$\frac{١}{٢}$
لينكولن	٣	٢	١

تحتوى هذه المصفوفة على تسع خلايا يجب تعبئتها . نملأ الخلايا الواقعة على قطر المصفوفة برقم ١ كما هو موضح فى الشكل ، فيبقى علينا فقط تعبئة الخلايا الثلاث التى فى أعلى القطر . أما الأحكام التى تلى القطر من أسفل فإنها ستأخذ مقلوب الأحكام المعطاة فى الخلايا أعلى القطر (لاحظ أن مقلوب $\frac{١}{٢}$ يساوى ٢) . بصفة عامة ، إذا كانت المصفوفة تحتوى افتراضًا على سبعة عناصر فيكون عدد الأحكام التى يجب أن نحددها لملء الخلايا تساوى [(٧ x ٧) - ٧] ÷ ٢ = ٢١. نطرح عدد المدخلات فى القطر ، ونقسم الباقى على اثنين حيث إن نصف المدخلات يمثل مقلوب النصف الأول ، ويتم إدخالها آليًا . وإذا كنا متأكدين من أحكامنا فى مقارنة عنصر واحد بالعناصر الأخرى ، أو إذا كنا فى عجلة من أمرنا ؛ فنستطيع التوقف بعد ملء

صف واحد فقط ، كما أننا نستطيع أيضًا تعبئة الأحكام التى نحن نعرفها أفضل فقط ، على شرط أن تكون مرتبطة ببعضها بطريقة ما .

بعدئذ نسأل : ما الفرق بين السيارة الشفرليه الجديدة من حيث الراحة والثندربيرد الجديدة واللينكولن الجديدة ؟ بناء على خبرتنا وأفضلياتنا الشخصية ؛ رأينا أن الراحة فى السيارة الشفرليه تعادل نصف الراحة فى السيارة الثندربيرد وربع الراحة بالمقارنة باللينكولن . لذلك نكتب القيمة (٢) حينما نقارن الثندربيرد بالشفرليه والقيمة (٤) عند مقارنة اللينكولن بالشفرليه . هذه الأرقام هى مقلوب الأحكام التى وضعناها فى الصف الأول عند مقارنة الشفرليه بالثندربيرد واللينكولن . لصياغة هذه الأحكام وفق المصطلحات الموضوعة فى المقياس (جدول ٥-١) نقول إن الثندربيرد أكثر راحة بعض الشىء من الشفرليه ، واللينكولن تقع بين معتدلة وأكثر راحة من الشفرليه .

تذكر أن العنصر الذى يظهر فى العمود الأيمن هو الذى نقارنه دائمًا بالعنصر الموجود فى الصف العلوى ، وتعطى القيمة للعنصر فى العمود عندما يقارن بالعنصر فى الصف . إذا اعتبر ذلك العنصر (الذى فى العمود) أقل أفضلية : تكون القيمة المعطاة كسراً . ويدخل مقلوب القيمة فى الموقع ، حيث يقارن العنصر الثانى حينما يظهر فى العمود بالعنصر الأول حينما يظهر فى الصف .

فى هذا المثال لأن الشفرليه تعتبر أقل راحة مقارنة بالسيارتين الأخريين : فإننا ندخل ($\frac{١}{٢}$) و ($\frac{١}{٤}$) فى الخلية الثانية والثالثة من الصف الأول ، وندخل (٢) و (٤) فيما يعرف بالمواقع المعاكسة فى العمود الأول ، ثم نقارن الثندربيرد باللينكولن وندخل القيمة ($\frac{١}{٢}$) فى الصف الثانى من العمود الثالث ، وندخل مقلوبها (٢) فى الصف الثالث من العمود الثانى . أصبح لدينا الآن الأحكام الثلاثة اللازمة لإتمام مصفوفة المقارنة الثنائية (شكل ٥-٢) .

حساب الأولويات بطريقة تقريبية

الخطوة التالية هى تركيب أحكامنا لنحصل على تقدير تقريبى للأولويات النسبية لهذه السيارات بالنسبة لصفة الراحة . سنصف فيما بعد أسلوب الرياضيات الفعلى الذى يجب استخدامه إذا أردنا الحصول على نتيجة دقيقة جداً .

شكل (٥-٣) تجميع الأحكام

«راحة»	شفروليه	ثندربيرد	لينكولن
شفروليه	١	$\frac{١}{٢}$	$\frac{١}{٤}$
ثندربيرد	٢	١	$\frac{١}{٢}$
لينكولن	٤	٢	١
مجموع العمود	**٧**	**٣,٥**	**١,٧٥**

ولحساب الأولويات بطريقة تقريبية نجمع أولاً القيم فى كل عمود (شكل ٥-٣) ، ثم نقسم كل قيمة فى العمود على مجموع العمود نفسه ؛ فنحصل على مصفوفة مطبعة (Normalized Matrix) والتى تسمح لنا بإجراء مقارنات ذات معنى بين العناصر (شكل ٥-٤) ، وأخيراً نحسب المتوسط للصفوف بجمع القيم فى كل صف للمصفوفة المطبعة

شكل (٥-٤) مصفوفة مطبعة

«راحة»	شفروليه	ثندربيرد	لينكولن
شفروليه	$\frac{١}{٧}$	$\frac{١}{٧}$	$\frac{١}{٧}$
ثندربيرد	$\frac{٢}{٧}$	$\frac{٢}{٧}$	$\frac{٢}{٧}$
لينكولن	$\frac{٤}{٧}$	$\frac{٤}{٧}$	$\frac{٤}{٧}$

ونقسم الناتج على عدد العناصر فى كل صف :

$$(\frac{١}{٧} + \frac{١}{٧} + \frac{١}{٧}) \div ٣ = ٠,١٤$$

$$(\frac{٢}{٧} + \frac{٢}{٧} + \frac{٢}{٧}) \div ٣ = ٠,٢٩$$

$$(\frac{٤}{٧} + \frac{٤}{٧} + \frac{٤}{٧}) \div ٣ = ٠,٥٧$$

ينتج عن هذا التركيب أو التجميع نسب مئوية للأولويات النسبية الكلية ، أو الأفضليات لكل من الشفروليه والثندربيرد واللينكولن وهى على التوالى : (١٤٪) ، (٢٩٪) ، (٥٧٪) . ومن ثم نستنتج أنه بالنسبة لصفة الراحة ؛ فإن الثندربيرد مريحة ضعف الشفروليه ، بينما اللينكولن مريحة أربعة أضعاف الشفروليه .

الإجابة فى هذه الحالة كانت سهلة جداً ؛ لأن كل الأعمدة فى المصفوفة المطبعة متماثلة . وكانت الأعمدة متماثلة ؛ لأن مصفوفة المقارنة الثنائية (شكل ٥-٢) كانت ثابتة . أى أنه من العلاقة بين الشفروليه والثندربيرد فى الصف الأول للمصفوفة :

الشفرليه = $\frac{١}{٢}$ الثندربيرد .

ومن علاقة الشفروليه باللينكولن :

الشفروليه = $\frac{١}{٤}$ اللينكولن .

إذن نستطيع أن نستنتج أن :

$\frac{١}{٢}$ الثندربيرد = $\frac{١}{٤}$ اللينكولن .

وأن الثندربيرد = $\frac{١}{٢}$ اللينكولن .

وهذه القيمة هى بالضبط التى كانت فى الصف الثانى من العمود الثالث ، وبمعنى أخر إذا فضلت الشفرليه نصف تفضيلنا للثندربيرد وربع تفضلينا للينكولن ؛ إذن يجب أن يكون تفضيلنا للثندربيرد نصف تفضيلنا للينكولن . تستخدم المعلومات فى الصف الأول لفرض توافق الأحكام وثباتها .

حساب الأولويات باستعمال الطريقة المضبوطة

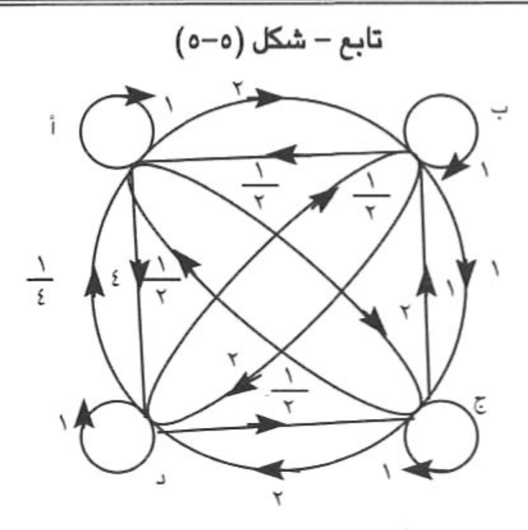
تحسب الأولويات من مصفوفة المقارنات الزوجية والشكل المرافق لها (٥-٥) بحساب الهيمنة الكلية لكل من الأنشطة (أ ، ب ، ج) ممثلة بالأحكام فى صف . يمثل الصف الأول نشاط (أ) وهكذا . نبدأ بمصفوفة ثابتة الأحكام .

تمثل القيمة (٢) فى الصف الأول من العمود الثانى هيمنة العنصر (أ) فى اليمين على العنصر (ب) فى الصف الأعلى . وهى مساوية للقيمة (٤) الموجودة فى الصف الأول من العمود الرابع ، مقارنة (أ) مع (د) ، مضروبة فى ($\frac{١}{٢}$) ، وهى القيمة التى فى الصف الرابع والعمود الثانى (مقارنة د مع ب) . بمعنى آخر ، يمكننا هنا معرفة هيمنة (أ) على (ب) بطريقة مباشرة من خلال علاقة (أ) ، بـ (د) بـ (ب) . كذلك يمكن معرفة هيمنة (أ) على (ب) من خلال أخذ هيمنة (أ) على (ج) فى الصف الأول من العمود الثالث (٢) مضروباً فى هيمنة (ج) على (ب) والذى يساوى (١) فى الصف الأول من العمود الثانى . عندما تكون المصفوفة ثابتة تحقق جميع المدخلات هذه العلاقة لجميع أنواع الهيمنة المتداخلة من خلال عنصر للآخر . للتحقق من كل أنواع الهيمنة فى خطوتين نحتاج أن نضرب مصفوفة الأحكام فى نفسها والذى سيعطينا جميع المنتجات اللازمة من خلال المرور بالأنشطة الوسيطة وجمع هذه المنتجات . ولكن هذا لا يمثل كل الطرق التى يمكن للعنصر (أ) أن يهيمن على العنصر (ب) . بإمكاننا النظر فى هيمنة ثلاثية الخطوات مثلاً : نفس القيمة (٢) لمقارنة (أ) مع (ب) تساوى الهيمنة الثلاثية الخطوات ، وذلك عن طريق أخذ أوَّلاً ، على سبيل المثال ، هيمنة (أ) على (ج) ، ثم هيمنة (ج) على (د) وأخيراً (د) على (ب) . لدينا القيمة (٢) من الصف الأول للمقارنة الأولى ، والقيمة (٢) أيضًا من الصف الثالث للمقارنة الثانية .

شكل (٥-٥) الهيمنة موضحة بالرسم

	أ	ب	ج	د
أ	١	٢	٢	٤
ب	$\frac{١}{٢}$	١	١	٢
ج	$\frac{١}{٢}$	١	١	٢
د	$\frac{١}{٤}$	$\frac{١}{٢}$	$\frac{١}{٢}$	١

تابع - شكل (٥-٥)



ومن الصف الرابع القيمة $\frac{١}{٢}$ للمقارنة الثالثة . إذا ضربنا ٢x ٢ x $\frac{١}{٢}$ نحصل مرة أخرى على (٢) . جميع أنوا ع الهيمنة الثلاثية الخطوات يمكن الحصول عليها بضرب مصفوفة الأحكام فى نفسها ثلاث مرات . و تكرر هذه العملية بضرب المصفوفة فى نفسها أربع مرات ، أو خمس مرات وهكذا . نلاحظ أنه فى هذه العملية يمكننا مثلاً مقارنة (أ مع أ) ، ثم (أ مع ج) وأخيراً (ج مع ب) (ممر طوله ٣) ، أو نستطيع مقارنة (أ مع ج) ، (ج مع أ) ، (أ مع د) ، (د مع د) ثم (د مع أ) . وبكلمات أخرى لا يمكننا استبعاد أى طريقة لتكرار جزئى . و للتأكد من أن جميع احتمالات الهيمنة قد غطيت ؛ نحتاج للنظر فى جميع قوى مصفوفة الأحكام . و عندما تكون المصفوفة ثابتة وغير متناقضة ؛ فإن جميع قواها تعطى نفس الهيمنة مضروباً فى مقدار ثابت . و لتوضيح ذلك :

مربع المصفوفة المعطاة فى الشكل (٥-٥) هو :

$$\begin{pmatrix} ١٦ & ٨ & ٨ & ٤ \\ ٨ & ٤ & ٤ & ٢ \\ ٨ & ٤ & ٤ & ٢ \\ ٤ & ٢ & ٢ & ١ \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ٤ & ٢ & ٢ & ١ \\ ٢ & ١ & ١ & \frac{١}{٢} \\ ٢ & ١ & ١ & \frac{١}{٢} \\ ١ & \frac{١}{٢} & \frac{١}{٢} & \frac{١}{٤} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} ٤ & ٢ & ٢ & ١ \\ ٢ & ١ & ١ & \frac{١}{٢} \\ ٢ & ١ & ١ & \frac{١}{٢} \\ ١ & \frac{١}{٢} & \frac{١}{٢} & \frac{١}{٤} \end{pmatrix}$$

نلاحظ أن المصفوفة التى على اليسار تساوى أربعة أضعاف المصفوفة الأصلية . وبمفهوم نسبى ، فإن هيمنة كل نشاط نسبة للأنشطة الأخرى هو نفسه كما هو فى المصفوفة الأصلية . و من الممكن بسهولة إثبات أن قوى ك للمصفوفة يعطى كل الطرق من الطول ك بين نشاطين ، ويساوى مقدارًا ثابتًا ($ن^{ك-١}$) مضروبًا فى المصفوفة ، حيث **ن** تساوى عدد الأنشطة محل المقارنة . وهكذا ، فى المثال السابق حسبنا الطرق ذات الطول (٢) لأربعة أنشطة (**أ ، ب ، ج ، د**) والذى يعنى أن **ك =٢** و **ن =٤** و($ن^{ك-١}$) = ٤ وتلخيصًا لذلك : عندما تكون المصفوفة ثابتة ، أى قوى للمصفوفة تساوى قيمة ثابتة مضروبة فى المصفوفة ، ولن يتحقق شىء من رفع المصفوفة إلى قوى (ضربها فى نفسها) ؛ لأن المصفوفة نفسها لديها كل معلومات النسب اللازمة . ولكن لا يكون الحال كذلك عندما تكون المصفوفة غير ثابتة كما سنرى . ولاستنتاج الأولويات من مصفوفة ، نضيف الأرقام فى كل صف ، ونقسم ناتج كل صف على مجموع جمع الصفوف (مجموع جميع الأرقام فى المصفوفة) للحصول على الإجابة المطبعة . و نتيجة لقصور العقل البشرى فى الدقة ؛ فقد تكون الأحكام غير ثابتة ، ومن ثم لا يمكننا الحصول على الأولويات مباشرة من المصفوفة الأصلية . وتصبح الهيمنة المباشرة المعطاة من المصفوفة لا تساوى الهيمنة فى خطوتين ، أو ثلاث خطوات وهكذا . ولاستنتاج الأولويات لكل من قوى المصفوفة ؛ نفترض أنها رفعت للقوى واحداً واحداً ، ولكل مصفوفة نجمع صفوفها ، ونقسمها على مجموعها . هذه العملية تعطينا عدداً لا نهاية له من الأولويات لكل نشاط . و نحصل على أولوية وحيدة لكل نشاط عن طريق أخذ المتوسط . وهذا هو نفس ما يعرف فنيًا **بمتجه أيجن الرئيسى** للمصفوفة الأصلية . ومن الأسهل عمليًا حساب هذا المتجه ، وذلك برفع المصفوفة إلى قوى كافية ، وجمع صفوفها ، وحساب القيمة المطبعة للناتج ، ويجب التأكد من أن القوى كبيرة بما فيه الكفاية ؛ لنحصل على ناتج دقيق بالكسر العشرى المطلوب .

قياس الثبات (عدم التناقض)

عندما تكون المصفوفة ثابتة ؛ فإن المجموع المعيارى لكل صف يخبرنا بمقدار هيمنة كل عنصر على العناصر الأخرى نسبيًا ، كما نحصل على مقدار هيمنة العناصر

الأخرى على كل عنصر من مجموع مدخلات كل عمود . يجب أن تكون القيمتان كل منهما مقلوب الأخرى ، بحيث يكون حاصل ضرب القيمتين يساوى واحداً . لاحظ أن العناصر فى العمود هى مقلوب العنصر فى الصف لذلك النشاط . (فى الحقيقة ، عندما تكون المصفوفة ثابتة فإن العناصر فى أى عمود ، عندما تحول إلى مطبعة ، تعطى نفس الأولويات التى نحصل عليها بحساب المجموع المطبع للصفوف) لنحسب مجموع العناصر فى كل عمود ، ونضرب كل قيمة بالقيمة المطبعة للصف المناظر ، ثم نجمع النتائج لجميع الأعمدة . ولأن مجموع الأعمدة ومجموع الصفوف المطبعة تمثل مقلوب بعضها الآخر ؛ فإن حاصل ضربها يساوى واحداً ، وحاصل جمع (ن) منها يعطى مجموعاً يساوى (ن) . ومن ناحية أخرى إذا كانت الأحكام متناقضة فإن هذه القيمة والمعروفة بـ (max لامبدا ماكس) سوف تكون أكبر من (ن) ، ومقدار الفرق يكون قياساً لدرجة التناقض . نقسم الفرق بينَ هذه القيمة و (ن) بكمية التناقض المناظرة للأحكام العشوائية ، ونطلب أن تكون فى حدود (١٠ ٪) .

دعونا نكرر : تستنتج الأولويات الصحيحة (والمعروفة فى الرياضيات بالمتجه) برفع مصفوفة الأحكام إلى قوى كبيرة ، مثلاً ، تربيعها ، ثم تربيع الناتج ، وهكذا ، ثم تجمع صفوف المصفوفة الناتجة وتطبع . ويبرمج الحاسب بالتوقف عندما يصبح الفرق بين متجهين مطبعين متتالين ضئيلاً جداً ولا يكاد يذكر ، كأن يكون جزءاً من عشرة آلاف . تعطى هذه العملية ما يعرف رياضياً بمتجه أيجن الرئيسى ، وناتج هامشى لهذه العملية هو قيمة أيجن الرئيسى (لامبدا ماكس) والتي تستخدم لحساب الثبات فى الأحكام . ونحصل على ذلك بجمع كل عمود ، وهكذا نحصل على (ن) من الأرقام ، ثم نضرب كلاً منها بالأولوية المناظرة لها ، وهى المعطاة فى متجه أيجن الرئيسى وإضافة النواتج . يعكس متجه أيجن الرئيسى بدقة الرتبة المختفية فى الأحكام لمستوى مقبول من التناقض . وبصفة عامة الأمر يتطلب برنامجاً على الحاسب للقيام بذلك . وهناك برنامج مصمم للقيام بهذه العمليات الحسابية يعرف باسم (Expert Choice) (انظر نهاية الكتاب) .

الثبات وعدم التناقض

قد يكون من المهم فى مشكلات صناعة القرار معرفة مقدار الثبات ؛ لأننا لا نريد أن نبنى قراراً ضعيفاً على أحكام الثبات والذى يجعلها تظهر وكأنها عشوائية . ومن ناحية أخرى فإنه من الصعوبة بمكان الوصول إلى درجة الثبات التام ؛ فأحكامنا عن الراحة *النسبية للثلاث السيارات كانت ثابتة ، ولكن فى الحياة الحقيقية كثيراً ما تؤثر أحداث* معينة على الأولويات ، وهذه الأحداث تتغير وليست ثابتة .

إذا فضل التفاح على البرتقال مثلاً، وفضل البرتقال على الموز، إذن يجب تفضيل التفاح على الموز فى حالة العلاقة التوافقية التامة . ولكن قد يحدث أحياناً أن يحب نفس الشخص الموز أكثر من التفاح اعتماداً على الوقت فى اليوم أو فى الفصل أو أى ظروف أخرى . ولقد عرفنا اثنتين من العلاقات فى مثال السيارات والتى تظهر قوة تفضيلنا للسيارة الثندربيرد على الشفرليه واللينكولن على الشفرليه ، وفرضنا هذه العلاقات فى المقارنة بين الثندربيرد واللينكولن ، فالثندربيرد كانت تفضل بنصف تفضيلنا للينكولن . ولكن نادراً ما تكون هذه العلاقة صحيحة . اختراق هذه العلاقة يؤدى إلى التناقض ، وهذا ما نفعله معظم الوقت .

إلى أى حد يعتبر التناقض ضاراً ؟ عادة لا يمكننا التأكد من أحكامنا بحيث نصرَ على فرض الثبات فى مصفوفة المقارنات الثنائية . و بدلاً من ذلك نخمن مشاعرنا أو أحكامنا فى جميع المواقع ما عدا تلك التى تقع على قطر المصفوفة (والتى تكون دائماً مساوية للواحد) ، ونفرض المقلوب فى الوضع المعاكس ونبحث عن إجابة . قد لا نكون متوافقين تماماً ، ولكن هذه الطريقة التى غالباً ما نستخدمها . (وهى التى أيضاً ننمو عليها. حينما ندمج خبرات جديدة فى وعينا ، فإن علاقاتنا السابقة قد تتغير ويضيع بعض التوافق . ومادام يوجد حدَ كافٍ من الثبات للبقاء على التماسك بينَ الأشياء المتعلقة بخبراتنا فلا ضرورة لأن يكونَ هناك ثباتاً تاماً) . ومن المفيد أن نتذكر أن معظم الأفكار الجديدة التى تؤثر على حياتنا تؤدى إلى إعادة ترتيب أولوياتنا ؛ مماً يجعلنا متناقضين مع أحكامنا السابقة . إذا كان علينا أن نبرمج أنفسنا بحيث لا نغير آراءنا أبداً ؛ فسوف نخاف من تقبل أفكار جديدة ، و يجب أن تُقبل فى ممرنا الضيق كل المعارف بين الحد المقبول للتناقض والثبات التام .

من الطبيعى أن هناك ضرورة لدرجة معينة من الثبات فى حساب الأولويات للعناصر أو الأنشطة بناءً على معيار معين من أجل الحصول على نتائج مقبولة فى الواقع. وتقيس عملية التحليل الهرمى الثبات الكلى للأحكام بطريقة حساب نسبة الثبات (Consistency ratio) . و يجب أن تكون نسبة الثبات (١٠٪) أو أقل (فى الحقيقة «٥ ٪» لمصفوفة «٣ x ٣» ، و «٩ ٪» لمصفوفة «٤ x ٤» و«١٠ ٪ » للمصفوفات الأكبر حجماً) .

إذا كانت نسبة الثبات أكبر من (١٠٪) : فإن ذلك يعنى أن الأحكام عشوائية بعض الشيء ويجب مراجعتها . ولنطبق هذا على مثال السيارات لنعرف كيف تقيس عملية التحليل الهرمى الثبات .

افرض أننا أبقينا على الصف الأول من مصفوفة مقارناتنا الثنائية فى شكل (٥-٢) ، ولكننا لم نلقَ انتباهاً للثبات مع أحكامنا السابقة . عند مقارنه الثندربيرد مع اللينكولن ، فإننا ندخل القيمة ($\frac{١}{٤}$) فى الصف الثانى من العمود الثالث، وندخل مقلوبها أى (٤) في الصف الثالث من العمود الثانى (شكل ٥-٦) . وباتباع الخطوات المذكورة سابقاً ، نحصل على المصفوفة المطبعة و مجموع كل صف من صفوفها ، والنسب للأولويات الكلية النسبية (شكل ٥-٧) . النسب المئوية (١٣) ، (٢١) ، (٦٦) تكون متجه الأولوية للسيارات الثلاث من حيث الراحة . قيمة متجه الأولوية تقريبية . عندما تكون الأحكام ثابتة تماماً تتساوى القيم المحسوبة بالطريقة التقريبية مع نظيرتها المحسوبة بالطريقة الصحيحة . وعندما تكون تقريباً ثابتة تكون القيم قريبة من بعضها . وبالرغم من أن وضع السيارة الشفرليه لم يتغير كثيراً ، إلا أن وضع السيارتين الأخريين تغير بانخفاض أولوية الثندربيرد ، وارتفاع أولوية اللينكولن .

شكل (٥-٦) مصفوفة متناقضة

الراحة	شفرليه	ثندربيرد	لينكولن
شفروليه	١	$\frac{١}{٢}$	$\frac{١}{٤}$
ثندربيرد	٢	١	$\frac{١}{٤}$
لينكولن	٤	٤	١
مجموع العمود	٧	٥,٥	١,٥

شكل (٥-٧) مصفوفة مطبعة ومجموع الصف والأولويات الكلية

الراحة	شفرليه	ثندربيرد	لينكولن	مجموع الصف	متوسط مجموع الصف
شفرليه	١/٧	١/١١	١/٦	٠,٤٠	٠,٤٠ ÷ ٣ = ٠,١٣
ثندربيرد	٢/٧	٢/١١	٢/٦	٠,٦٣	٠,٦٣ ÷ ٣ = ٠,٢١
لينكولن	٤/٧	٨/١١	٤/٦	١,٩٧	١,٩٧ ÷ ٣ = ٠,٦٦

جميع القيم تغيرت في حالة التناقض . والسؤال هو : ما هي درجة أهمية هذا التغير ؟ بافتراض أننا نريد مقارنة التناقض مع الوضع في حالة كون الأحكام عشوائية . لفعل ذلك ؛ نضرب العمود الأول للمصفوفة المتناقضة (شكل ٥-٦) بالأولوية النسبية للشفرليه (٠,١٣) ، ونضرب العمود الثاني بالأولوية النسبية للثندربيرد (٠,٢١) والعمود الثالث بالأولوية النسبية للينكولن (٠,٦٦) ثم نجمع الناتج في الصفوف (شكل ٥-٨) .

الآن نأخذ عمود مجاميع الصفوف ونقسم كلاً من مدخلاته على الأولوية المناظرة له في متجه الأولويات (شكل ٥-٩) نستطيع الآن إيجاد متوسط الثلاثة مدخلات في العمود الأخير لشكل ٥-٩ : (٣,١٥ + ٣,٠٥ +٣,٠٦) / ٣ = ٣,٢٦ .

شكل (٥-٨) تجميع المدخلات

الراحة	ش ٠,١٣	ث ٠,٢١	ل ٠,٦٦
ش	١	٠,٥	٠,٢٥
ث	٢	١	٠,٢٥
ل	٤	٤	١

الراحة	ش	ث	ل	مجموع الصف
ش	٠,١٣	٠,١١	٠,١٧	٠,٤١
ث	٠,٢٦	٠,٢١	٠,١٧	٠,٦٤
ل	٠,٥٢	٠,٨٤	٠,٦٦	٢,٠٢

هذه هى طريقة لتقريب الكمية الحسابية المعروفة بـ(لامبدا ماكس max) يكون مؤشر الثبات (CI) فى حالة كون عدد العناصر ن = ٣ :

(max – ن) \ (ن – ١) = (٣,٠٩ – ٣) \٢ = (٠,٠٩) \ ٢ = ٠,٠٤٥

القيمة العشوائية لمؤشر الثبات حينما ن = ٣ هى (٠,٥٢)* وبذلك تكون نسبة الثبات ٠,٠٤٥ \٠,٥٢ = ٠,٠٩ ، والتى تعتبر أكثر من نسبة الثبات الجيد وهى ٥ ٪ .

شكل (٥–٩) تحديد قيمة max

٠,٤١		٠,١٣		٣,١٥
٠,٦٤	÷	٠,٢١	=	٣,٠٥
٢,٠٢		٠,٦٦		٣,٠٦

نستطيع تحسين الثبات بملاحظة الحكم الأقرب للنسبة المشتقة للأولويات المطلوب تقديرها ، أو بالضرب فى مقلوب هذه النسبة وملاحظة قربها من واحد . والحكم الذى يعطى أكبر نتيجة يجب أن يصغر ، إذا رغبنا فى ذلك لتحسين الثبات . ولكن يجب ألا يتم ذلك آليًا ؛ فمن الأفضل أن تكون الإجابة صحيحة تقريبًا بدلاً من أن تكون خطأً بالضبط .

هناك طريقة ثانية للتقريب للحصول على الأولويات و (max) هى حساب المتوسط الهندسى للعناصر فى كل صف ، أى ضرب العناصر فى بعضها ثم إيجاد الجذر النونى لها . يلى هذه الخطوة حساب المتجه المطبع بحيث يكون مجموع عناصره يساوى واحد . يعتبر المتوسط الهندسى بصفة عامة تقريبًا جيداً ، خاصة عندما يكون الثبات عاليًا ويتم حساب (max) كما فى السابق .

* إذا أخذت الأحكام الرقمية عشوائيًا من المقياس $\frac{١}{٩}$ ، $\frac{١}{٨}$ ، $\frac{١}{٧}$ ، ... $\frac{١}{٢}$ ، .... ١ ، ٢ ، ... إلى ٩ : فإن استخدام مقلوب المصفوفة سيعطينا متوسط الثباتات الآتية للمصفوفات مختلفة الحجم (أعيد حسابها حديثًا .

حجم المصفوفة :	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الثبات العشوائى :	٠٠,	٠٠,	٠,٥٢	٨٩.	١,١١	١,٢٥	١,٣٥	١,٤٠	١,٤٥	١,٤٩

المتوسط الهندسى للمصفوفة المتناقضة للسيارات بالنسبة للراحة يعطينا النسب الآتيــة : ٠,١٣ ، ٠,٢١ ، ٠,١٦ ، ٠,٢٠ ، ٠,٦٤ . بينمــا يعطينا الحل الدقــيق بالحــاسب النسب الآتيــة : ٠,١٣ ، ٠,٢١ ، ٠,٦٦ و (max) = ٣,٠٥ . هذه النتــائج متقاربة جداً من نتائج العمود المعيارى التى حسبت سابقًا .

يعطى المتوسط الهندسى الأولوية الفعلية دائمًا عندما تكون **ن** = ٣ ولكن ليس لقيم أكبر من ن ، بل ومن الممكن أن يعطى رتبًا مختلفة للعناصر ، ويجب ألا يستخدم حينما تكون **ن** > ٣ . لاحظ أن حساب متوسط الصف متبوعًا بتحويل المتجه الناتج إلى صورته المطبعة يعطى : ٠,١٣ ، ٠,٢٣ ، ٠,٦٤ . هناك أمثلة كثيرة ، والتى يعطى الأسلوب السابق بتطبيقه عليها نتائج غير مرضية حينما تكون المصفوفة متناقضة .

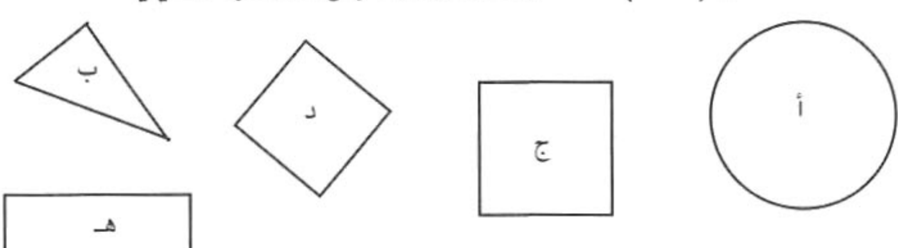
ومن الطرق التى يمكن اتباعها لتحسين الثبات عندما يكون غير مرضٍ هى ترتيب الأنشطة بنظام بسيط بناء على الأوزان الناتجة عن أول حل للمشكلة ، ثم نحصل على مصفوفة المقارنات الزوجية باستخدام هذا الترتيب المعروف لدينا . المفروض أن يتحسن الثبات بصفة عامة .

مثالان ملموسان

يظهر شكل (٥-١٠) خمس مساحات ، والتى يمكن أن نطبق عليها المقارنات الثنائية باستخدام (المقياس ١-٩) وذلك لاختبار مصداقية المنهج . يمكن جمع المساحات الخمس إلى مساحة كلية واحدة . الهدف من هذا التمرين هو تقدير جزئية ومساحة كل شكل بالنسبة للمساحة الكلية عن طريق المقارنة الزوجية لمساحة الأشكال مشتقين الأولويات . يمكننا بعد ذلك تقريب الأولويات فى مصفوفة بافتراض أنها ثابتة . نطبع بعدئذ كل عمود ، ثم نأخذ متوسط المدخلات المناظرة فى الأعمدة .

القيم الفعلية النسبية لهذه المساحات هى : أ = ٠,٤٧ ، ب = ٠,٠٥ ، ج = ٠,٢٤ ، د = ٠,١٤ ، هـ = ٠,٠٩ ٪ والتى يمكننا مقارنة الإجابة بها . بمقارنه أكثر من بديلين فى مشكلة قرار نستطيع أن نحصل على قيم أفضل للمقياس المشتق نتيجة تكرار المقارنات ، والتى بدورها تساعد على الدقة الكلية للأحكام خاصة عندما تكون المقاييس متقاربة .

شكل (٥-١٠) خمسة أشكال مرسومة وفق مساحتها الحقيقية



فيما يلى مثال آخر يوضح درجة دقة الناس فى التقدير باستخدام تحكيمهم الشخصى وطريقة التحليل الهرمى . هذا المثال ليس قراراً وليس شكلاً هرمياً . سوف نرى أنه حتى لو كان الفرد ليست لديه فكرة عن القيمة العددية النهائية ، إلا أنه عن طريق إجراء المقارنات وفقًا لمعرفته اليومية بإمكانه الحصول على إجابة معقولة جداً . فى التوضيح التالى سئل شخص أن يعطى رأيه حول أى المشروبات السبع يعتقد أنه أكثر استهلاكًا فى الولايات المتحدة وما مقدار شدة استهلاكه . والمطلوب هو نسبة ما يستهلك من كل نوع بالنسبة للمجموع الكلى . ولقد أعطينا كل من التقدير المحسوب والنتائج الفعلية المأخوذة من مصادر إحصائية . المهم هنا هو أن الأحكام أعطيت من قبل شخص ليس لديه معرفة بالإجابة الصحيحة .

استهلاك المشروبات فى أمريكا	قهوة	نبيذ	شاى	بيرة	مشروبات غازية	حليب	مـــاء
قهوة	١	٩	٥	٢	١	١	١/٢
نبيذ	١/٩	١	١/٣	١/٩	١/٩	١/٩	١/٩
شاى	١/٥	٣	١	١/٣	١/٤	١/٣	١/٩
بيرة	١/٢	٩	٣	١	١/٢	١	١/٣
مشروبات غازية	١	٩	٤	٢	١	٢	١/٢
حليب	١	٩	٣	١	١/٢	١	١/٣
ماء	٢	٩	٩	٣	٢	٣	١

حصلنا على المقياس ممثلاً الأولويات عن طريق حل متجه أيجين الرئيسى لمعادلة قيمة إيجين :

(maxW) = (AW) حيث (A) تمثل مصفوفة الأحكام .

المقياس المشتق مبنى على الأحكام فى المصفوفة هو :

قهوة	نبيذ	شاى	بيرة	مشروبات غازية	حليب	ماء
٠,١٧٧	٠,٠١٩	٠,٠٤٢	٠,١١٦	٠,١٩٠	٠,١٢٩	٠,٣٢٧

ونسبة الثبات تساوى ٠٠,٢٢ بينما كان الاستهلاك الفعلى فى تلك السنة التى تم إجراء هذا التمرين عليها هو :

١٨٠,   ١٠,٠   ٤٠,٠   ١٢٠,   ١٨٠,   ١٤٠,   ٣٣٠,   على التوالى

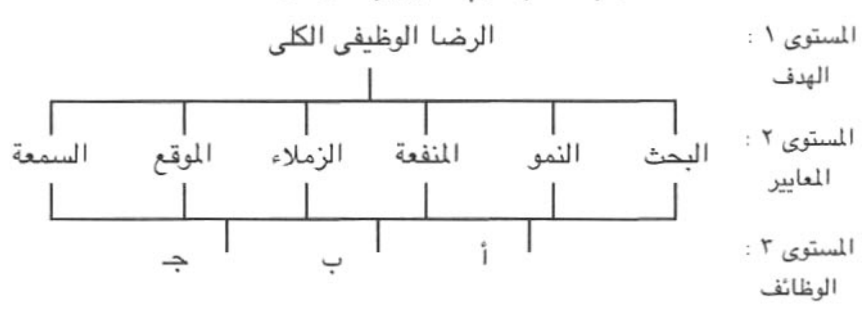
قد يحاول القارئ تقدير الطول النسبى لحياة بعض الحيوانات أو الكمية النسبية لاستهلاك الكهرباء فى الأجهزة المنزلية . يكفى أن تعرف القيمة الفعلية لواحد من هذه القيم من أجل أن تحدد البقية بأكملها .

التوسع فى تطبيق عملية التحليل الهرمى

لمعرفة كيفية توسيع الطريقة الموصوفة السابقة للمدرج بأكمله ؛ نأخذ مشكلة امرأة حصلت على درجة الدكتوراه وقد تقدمت للمقابلة لثلاث وظائف . أى الوظائف تختار ؟ يوضح شكل (٥-١١) كيف كونت عناصر المشكلة ورتبتها فى مدرج . المستوى الأول ، الهدف ، وهو الرضاء الوظيفى ، ويضم المستوى الثانى الصفات التى تحقق الرضاء الوظيفى ، بينما يتكون المستوى الثالث من الوظائف الثلاث المحتملة . يعتبر هذا المدرج كاملاً حيث كل عنصر فى مستوى يقيم بالنسبة لكل العناصر فى المستوى الأعلى منه مباشرة .



شكل (٥-١١) هرم اختيار إحدى الوظائف الثلاث



وقد قارنت المرأة معايير المستوى الثانى اثنين اثنين بطريقة زوجية بالنسبة للرضاء الوظيفى . ونظرت إلى الأهمية النسبية لكل معيار . وقد شعرت بأن البحث ، مثلاً ، سيكون مساويًا فى الأهمية للموقع بهدف تحقيق الرضاء الوظيفى ، ولكن ستكون أهميته معتدلة أو أكثر من الزملاء . يوضح شكل (٥-١٢) مصفوفة المقارنات الثنائية للمعايير بالنسبة للهدف .

العمود الأخير يعطى الأولويات : السمعة تبدو أنها أهم معيار على الإطلاق ، يلى ذلك فرص النمو و المنافع .

شكل (٥-١٢) الرضاء الكلى بالوظيفة

الرضاء الوظيفى	البحث	النمو	المنافع	الزملاء	الموقع	السمعة	متجه الأولويات
البحث	١	١	١	٤	١	١/٢	٠,١٦
النمو	١	١	٢	٤	١	١/٢	٠,١٩
المنافع	١	١/٢	١	٥	٣	١/٢	٠,١٩
الزملاء	١/٤	١/٤	١/٥	١	١/٣	١/٣	٠,٠٥
الموقع	١	١	١/٣	٣	١	١	٠,١٢
السمعة	٢	٢	٢	٣	٣	١	٠,٣

كونت بعد ذلك ست مصفوفات لمقارنة الوظائف الثلاث بالنسبة لكل معيار (شكل ٥-١٣) . حسبت جميع المدخلات الثلاث فى متجه الأولويات فى كل مصفوفة من المصفوفات الست ، ووضعت جميعها فى العمود الأخير لكل منها ، وضربت فى أولوية المعيار المناظر لها . شكل (٥-١٤) يوضح هذه القيم . ثم جمعت نتائج هذه العملية لتعطى الأولوية الكلية للوظائف : (أ= ٠,٤٠) ، (ب = ٠,٣٤) ، (جـ = ٠,٢٦) . الفروق التى ظهرت واضحة نتيجة هذا التحليل كانت كبيرة ، بحيث جعلت المرأة تختار الوظيفة (أ) .

من المهم ملاحظة أن عناصر أعلى مستوى فى الهرم تأخذ أعلى الأولويات . التناقض الناتج من المقارنة بالنسبة لهذه العناصر ضار جداً ؛ بسبب أولوياتها المرتفعة . نحصل على مؤشر الثبات للهرم بضرب مؤشر الثبات لكل مصفوفة فى الأولوية للصفة المستخدمة فى المقارنة ، ثم نجمع الناتج لتقييم الثبات للهرم ، نقارن مؤشر الثبات للهرم مع نظيره عندما نستبدل مؤشرات الثبات للمصفوفات بمتوسطات عشوائية لمؤشرات ثبات مصفوفات لها نفس الحجم .

شكل (٥-١٣) ست مصفوفات لمقارنة الوظائف الثلاث

الأبحاث	أ	ب	ج	متجه الأولويات
أ	١	١/٤	١/٢	٠,١٤
ب	٤	١	٣	٠,٦٣
ج	٢	١/٣	١	٠,٢٤

النمو	أ	ب	ج	متجه الأولويات
أ	١	١/٤	١/٥	٠,١٠
ب	٤	١	١/٢	٠,٣٣
ج	٥	٢	١	٠,٥٧

المنافع	أ	ب	ج	متجه الأولويات
أ	١	٣	١/٣	٠,٣٢
ب	١/٣	١	١	٠,٢٢
ج	٣	١	١	٠,٤٦

الزملاء	أ	ب	ج	متجه الأولويات
أ	١	١/٣	٥	٠,٢٨
ب	٣	١	٧	٠,٦٥
ج	١/٥	١/٧	١	٠,٠٧

تابع - شكل (٥-١٣) ست مصفوفات لمقارنة الوظائف الثلاث

الموقع	أ	ب	ج	متجه الأولويات
أ	١	١	٧	٠,٤٧
ب	١	١	٧	٠,٤٧
ج	١/٧	١/٧	١	٠,٠٧

السمعة	أ	ب	ج	متجه الأولويات
أ	١	٧	٩	٠,٧٧
ب	١/٧	١	٥	٠,١٧
ج	١/٩	١/٥	١	٠,٠٥

شكل (٥-١٤) حساب الأولويات الكلية

	البحث (٠,١٦) النمو (٠,١٩) المنافع (٠,١٩) الزملاء (٠,٠٥) الموقع (٠,١٢) السمعة (٠,٣٠)	متجه الأولويات الكلية
أ	٠.١ (٠.١٦) + ٠.١٠ (٠.١٩) + ٠.٣٢ (٠.١٩) + ٠.٢٨ (٠.٠٥) + ٠.٤٧ (٠.١٢) + ٠.٧٧ (٠٠.٣٠)	= ٠,٤٠
ب	٠.٦ (٠.١٦) + ٠.٣٣ (٠.١٩) + ٠.٢٢ (٠.١٩) + ٠.٦٥ (٠.٠٥) + ٠.٤٧ (٠.١٢) + ٠.١٧ (٠.٣٠)	= ٠,٣٤
ج	٠.٢ (٠.١٦) + ٠.٥٧ (٠.١٩) + ٠.٤٦ (٠.١٩) + ٠.٠٧ (٠.٠٥) + ٠.٠٧ (٠.١٢) + ٠.٠٥ (٠.٣٠)	= ٠,٢٦

التداخل

ناقشنا فيما سبق كيف نحدد أولويات العناصر فى مدرج ، وكيف نحصل على مجموعة من الأولويات الكلية حينما تكون العناصر مستقلة عن بعضها البعض . ولكن غالبًا ما تكون العناصر متداخلة ويعتمد بعضها على بعض . كيف نحدد المناطق المتداخلة أو المشتركة بين هذه العناصر ؟ هناك نوعان رئيسيان من التداخل بين عناصر المستوى الواحد فى المدرج : الأول تداخل جمعى ، والثانى تداخل منشط أو تعاونى (Synergistic) .

التداخل الجمعى

فى التداخل الجمعى يساهم كل عنصر بحصة خاصة به تمامًا ، ويساهم بالإضافة إلى ذلك بطريقة غير مباشرة بالتداخل مع العناصر الأخرى . و يمكن تقدير التأثير

الكلى بفحص مقدار التأثيرات المستقلة والمتداخلة وجمعها . يمكن حساب آثار هذا النوع البسيط من التداخل بدقة مادمنا نستطيع معرفة مقدار مساهمة العنصر نتيجة خصائصه المستقلة ، والمقدار الناتج من تأثيره على العناصر الأخرى . مثلاً : كل من ميكنة وحجم المزرعة يساهمان فى إنتاجية الزراعة ، ولكن الميكنة تؤثر أيضًا على حجم المزرعة بتمكين المزارعين من زراعة مساحات أكبر . الناس فى الواقع يفضلون تجاهل الأسلوب الرياضى المعقد إلى حد ما لاحتساب التداخل الجمعى ، ويعتمدون ببساطة على حكمهم الشخصى . فى المثال المعطى آنفًا سوف تعطى الميكنة أولوية أعلى من حجم المزرعة . سوف تحدد القيمة بالضبط موضوعيًا من المواصفات فى مقياس المقارنات الزوجية . يمكن أيضًا لمثل هذه الأحكام أن تحل محل التعديلات الفنية للتداخل النشط .

التداخل النشط - المصفوفة المتميزة

يكون تفاعل العناصر فى التداخل التعاونى الدائم النشط أكبر من مجموع تأثير العناصر مع الأخذ فى الاعتبار كونها متداخلة. هذا النوع من التداخل يحدث فى الواقع أكثر من النوع الجمعى ، ويؤدى إلى تكوين مجموعة جديدة لكل تفاعل . تكالب القوى والتزاوج الحيوى أمثلة للتداخل النشط .

تعطى عملية التحليل الهرمى طرقًا بسيطة ومباشرة لقياس التداخل فى المدرج . والفكرة الأساسية هى أنه عندما يكون هناك تداخل ، تصبح كل صفة هدفًا ، وتقارن كل الصفات بالنسبة لمساهمتها فى تلك الصفة . ينتج عن ذلك مجموعة من الأولويات الاعتمادية توضح الاعتماد النسبى لكل صفة على جميع الصفات . توزن بعد ذلك هذه الأولويات بالأولوية المستقلة لكل صفة ذات علاقة حصل عليها من المدرج ، ويجمع الناتج لكل صف ؛ فنحصل بذلك على التداخل الموزون ، ولقد وجدنا أن هذه الطريقة مماثلة مع ما يفعله ، على سبيل المثال ، الاقتصاديون الرياضيون فى حساب مصفوفات المدخلات المخرجات . تم توضيح هذه الأفكار فى كتابى (Fundamentals of Decision Making, RWS Publications, 1994.)

فى حالة التداخل التعاونى الدائم يلزم إدخال معايير إضافية للتقييم والتى تكشف طبيعة التداخل . العنصر المتداخل يجب أن يعزل عن أجزائه المكونة له ، ويضاف تأثيره لتأثيرات الأجزاء فى النهاية للحصول على تأثيرها الكلى . يمكن أيضًا تلمس منشط التفاعل التعاونى فى المستويات العليا للمجموعات المقارنة حسب أهميتها . التفاعل بين المجموعات يمكن رؤيته بوضوح والحكم عليه فى أعلى المدرج .

و معظم مشكلة التداخل التعاونى النشط ينتج عن غموض الكلمات ، وغالبًا غموض الأفكار التى تمثلها تلك الكلمات . القدرة الكاملة للتفاعل يندر فهمها بالكامل إلى أن تحدث عند الممارسة الواقعية . و لا يمكن استخلاص الخصائص الناتجة بعملية حسابية ؛ لذلك فإنه من غير المفيد استخدام منهج نظرى يعتمد على رسومات فين (Venn) ؛ لأنه ليس لدينا التداخل الهندسى البسيط للمناطق . و لدينا بدلاً من ذلك تداخل العناصر مع بعضها البعض لتنتج عنصراً ذا صفات جديدة ليست واضحة فى أجزاء تلك العناصر .

لاحظ أنه إذا أضفنا عنصراً واحداً إلى عدد العناصر محل المقارنة ، وحاولنا حفظ الثيات لرتبتها السابقة يجب أن نكون حذرين فى كيفية عمل المقارنات مع العنصر الجديد . مثلاً ، إذا كنا نقارن تفاحًا وبرتقالاً وموزاً بالنسبة للطعم ، ثم أضفنا بطيخًا للمشكلة ، هذه الإضافة الجديدة قد تغير الأولويات ، وما دمنا نقارن واحد من العناصر القديمة مع عنصر جديد ؛ فإن جميع العلاقات الأخرى سوف تتجدد تلقائيًا ؛ وإلا فإنه سيكون هناك تناقض وقد يتغير الترتيب .

لقد درس موضوع التداخل كاملاً فى عملية التحليل الهرمى من منظور التغذية الشبكية الرجعية ومصفوفتها المتميزة التى نشتق منها الأولويات . إنه منهج قوى يتضمن حلقات من التفاعل والتى يصعب إدراك نتيجتها بوضوح .

خلاصة

عملية حساب الأولويات تسيطر على مشاعر وأحكام أفراد خبراء عن طريق جعلهم القيام بمقارنات ثنائية بين أشياء متماثلة كمعايير . وتحول الأحكام التى تمثل قوة الأفضلية فى الوقت نفسه إلى قيم عددية ؛ لتمثل قوتها وتنظم فى مصفوفة . ثم تشتق الأولويات من جميع الأحكام ويحسب ثبات الأحكام عن طريق انحراف عدد واحد عن نظام المصفوفة . و نجمع الأولويات فى مستوى من المدرج بترجيح الأولويات الكلية الناتجة من كل مصفوفة بوزن كل معيار مقارنة . وللحصول على الأولويات الكلية نجمع الناتج لكل عنصر. لاحظ أن المفاضلة من أعلى المدرج إلى أسفله تتضمن جهداً أقل كلما تحركنا من مجموعات كبيرة متداخلة إلى وحدات أصغر و أكثر استقلالاً .

يمكن معالجة الاستقلال بطريقتين إما أن يبنى الهرم بطريقة تعرف العناصر المستقلة ، أو أن يسمح بالتداخل بتقييم تأثير كل العناصر على بعضها البعض بالنسبة للصفة محل المقارنة فى مصفوفة مستقلة . وكما فى السابق تستخدم عملية ترجيح لتحديد أولوياتها .

لقد درس التداخل بكل تفرعاته ضمن طريقة المصفوفة المتميزة لعملية التحليل الهرمى . و توجد عدة أمثلة فى كتب المؤلف الأخرى المتعلقة برياضيات عملية التحليل الهرمى تشرح تلك الطريقة. إذا كانت لدينا فكرة عن ترتيب العناصر ونرغب فى اشتقاق أولوياتها ، يجب أن تعبر الأحكام التى نعطيها عن هذه الهيمنة فى الرتبة ، وإلا يجب أن نفترض أن الفرد لم يفهم بصفة كاملة أولوياته الذاتية .

مفاهيم رئيسية

- يجب أن نقارن العناصر اثنين اثنين بالنسبة لصفة معينة من أجل تحديد الأولويات . المصفوفة تعتبر أحسن إطار لهذه المقارنة .
- للحصول على مجموعة الأولويات لمجموعة مقارنات يجب أن ندمج نتائج المقارنات الثنائية ، أى أنه يجب أن ندمج أحكامنا لنحصل على تقدير كلى للرتيب النسبى للأولويات .

- للحصول على الأولويات الكلية فى مدرج نقوم بعملية الترجيح والجمع من أعلى الأسفل .

- فى المدرج عادة ما يكون لعناصر أعلى مستوى أعلى الأولويات . إنها الكتلة التى تسبب ظهور العناصر الأصغر فى المستوى الأدنى ، وأولوياتها موزعة بين فروعها الخارجة منها .

- يقاس ثبات المدرج بضرب ثبات كل مصفوفة بأولوية صفتها والجمع . تقارن هذه النتيجة بعدد مشابه حصل عليها من مصفوفات عشوائية لها نفس الحجم . النسبة يجب ألا تتجاوز (١٠٪) . كلما ارتفع مؤشر التناقض دل ذلك على انعدام المعلومات أو انعدام الفهم .

الفصل السادس
أمثلة توضيحية لخطوات الأسلوب

يتناول هذا الفصل الأسئلة التالية :

- ماهى الخطوات الأساسية لعملية التحليل الهرمى ؟
- كيف يمكن أن نستخدم عملية التحليل الهرمى فى تحليل قرارات ذات مستوى عالٍ مثل تخليص الرهائن الأمريكيين فى إيران ؟
- كيف يمكن أن نستخدم عملية التحليل الهرمى فى تحديد أفضليات أو رغبات المستهلك ؟
- كيف أن يمكن أن نستخدم عملية التحليل الهرمى فى تقدير أثر الاقتصاد على كمية المبيعات ؟
- كيف يمكن أن نستخدم عملية التحليل الهرمى فى اختيار محفظة مالية ؟
- ما مدى مصداقية عملية التحليل الهرمى ؟

الخطوات الرئيسية

تبدأ عملية التحليل الهرمى بوضع عناصر المشكلة المطروحة بشكل هرمى ، ثم نقوم بعمل مقارنة زوجية بين عناصر المشكلة فى أحد المستويات ، وذلك بناء على معايير المستوى التالى الذى يعلوه مباشرة ، و نحصل من هذه المقارنات على الأولويات ، وأخيراً وعن طريق التجميع والتكثيف نصل إلى الأولويات الإجمالية ، ونكون أيضًا حسبنا مدى الثبات ومدى التداخل بين العناصر . و بالمفهوم الواسع فإن عملية التحليل الهرمى هى عملية مستقرة وثابتة بالرغم من أن هناك بعض الخطوات المعينة التى قد تعطى نوعًا من التأكيد فى بعض المشكلات ، كما سنرى لاحقًا ، ولكن عمومًا فإن التكرار ضرورى ، ويمكن تلخيص الخطوات الأساسية فى الإطار التالى :

١- تعريف المشكلة وتحديد الحل المرغوب .

٢- هيكلة الهرم من وجهة نظر إدارية (من المستويات العليا إلى المستوى الذى نستطيع من خلاله التدخل لحل المشكلة) .

٣- بناء مصفوفة مقارنة زوجية للمساهمة ذات الصلة ، أو أثر كل عنصر على كل معيار متحكم فى المستوى التالى الأعلى. يقارن فى هذه المصفوفة كل زوج من العناصر بناءً على معيار فى المستوى الذى يعلوه مباشرة . عند مقارنة عنصرين محددين : فإن معظم الناس يفضلون أن يعطوا تفضيلاتهم لعنصر على آخر فى شكل عدد صحيح ، هناك موقع واحد فى المصفوفة لإدخال هذا الرقم وموقع آخر لإدخال مقلوبه . ومن ثم إذا كان أحد العنصرين أقل من الآخر ؛ فإن تأثير العنصر الآخر سيكون أكثر من الأول . هذا الرقم يوضع فى المكان المناسب فى المصفوفة ويدخل مقلوبه فى الموقع الآخر . جرت العادة أن يقارن العنصر الموجود على يمين المصفوفة بالنسبة لأفضليته ، أو تفوقه على العنصر فى أعلى المصفوفة .

٤- يتم الحصول على جميع الأحكام اللازمة لتكوين مجموعة المصفوفات فى الخطوة (٣) . فإذا كان هناك مجموعة كبيرة من الناس المشاركين ؛ فإن مهمة كل واحد منهم من الممكن أن تصبح سهلة بواسطة التوزيع المناسب الملائم للجهد ، والذى سوف يشرح فى فصل لاحق . ويمكن تكثيف الآراء المتعددة من خلال المتوسط الهندسى لها .

٥ - بعد تجميع بيانات كل المقارنات الزوجية ، وإدخال مقلوبها إضافة إلى إدخال العدد (١) فى جميع خلايا قطر المصفوفة الرئيسى ، فإننا نحصل على الأولويات ومدى الثبات .

٦ - تكرر الخطوات (٣و٤و٥) لكل المستويات ولكل المجموعات الموجودة فى المدرج (الشكل الهرمى) .

٧ - يستخدم التركيب الهرمى لوزن متجهات الأولويات من خلال أوزان المعايير ، وإيجاد المجموع العام لمدخلات الأولوية الموزونة المناظرة لتلك التى فى المستوى التالى الأدنى وهكذا . النتيجة هى متجه الأولوية الكلية لأدنى مستوى من المدرج . أما إذا كانت هناك عدة محصلات لهذه العملية : فإنه بالإمكان أخذ متوسطها الهندسى .

٨- يتم تقييم الثبات للمدرج ككل ، وذلك بضرب كل مؤشر توافق فى أولوية المعيار المقابل له ، ثم جمع الناتج . بعد ذلك يقسم الناتج باستخدام نفس الطريقة ، ولكن باستخدام مؤشر الثبات العشوائى المقابل لأبعاد كل مصفوفة موزونًا بأولوياتها كما فى السابق. لابد أن تكون نسبة الثبات فى كل مدرج (١٠ ٪) أو أقل . إذا لم تكن كذلك ، فإنه لابد من تحسين نوعية المعلومات المدخلة- مثلاً بالإمكان مراجعة الطريقة التى صيغت بها الأسئلة المستعملة فى المقارنة الزوجية ؛ إذا فشل هذا المقياس فى تحسين نسبة الثبات ؛ فذلك قد يكون بسبب عدم الهيكلة الدقيقة للمشكلة، وهى تجميع العناصر المتشابهة تحت معيار ذى معنى ، وفى هذه الحالة لابد من الرجوع إلى الخطوة (٢) ، بالرغم من أن المراجعة ستقتصر على الأجزاء التى تكمن فيها المشكلة فقط .

هذه هى الخطوات الأساسية التى سوف نتبعها فى الأمثلة المقدمة فى هذا الفصل من الكتاب . وسوف نقوم فى كل حالة بدراسة المشكلة ، ثم وضع المدرج الخاص بها ، ثم إجراء المقارنة الزوجية وتحديد الأولويات ، ثم إيجاد الأولويات الإجمالية ، وأخيراً اختبار نسبة الثبات .

وسنبدأ بتطبيق هذه الطريقة على عملية تخليص الرهائن فى إيران . هناك عامل معنوى لعب دورًا أساسيًا ومهمًا فى طريقة تفكير الرئيس الأمريكى "كارتر"، ولكن ليس بالضرورى أن يكون لهذا العامل نفس الأثر فى تفكير مستشارى الرئيس : حيث توصل كل منهم إلى خلاصات مختلفة بالنسبة لعملية الإنقاذ هذه .

المثال الثانى يمثل عملية تحدى لاختيار أحسن منتج للتصنيع من بين ثلاثة بدائل وباستعمال ستة معايير . المنتج الذى وقع عليه الاختيار يكلف أكثر ، لكنه مرغوب من كافة النواحى . المثال الثالث يوضح كيف يمكن أن نستخدم عملية التحليل الهرمى فى تقدير أثر الطاقة والكساد والتضخم على مبيعات الشركة . وهنا تكون المفاضلة بين النسب المئوية وفقًا لاحتمالات الحدوث . المثال الرابع يوضح كيف يمكن أن نستخدم عملية التحليل الهرمى فى وضع الأولويات لاختيار محفظة مالية بناءً على عدة معايير ؛ حيث لاحظنا أن الأسهم ذات الأولوية العالية ارتفعت قيمتها بالفعل .

تحليل عملية إنقاذ الأسرى

إنه لأمر تقليدى بالنسبة للمديرين ذوى المستوى العالى وللقادة السياسيين أن يتخذوا قراراتهم بناء على التوصيات التى يقدمها لهم الخبراء ، والتى غالبًا ما تحكمها آراؤهم الشخصية وفهمهم الخاص لها . وفى إحدى المرات قال الرئيس الأمريكى (كارتر) إنه عندما يكون بحاجة لصنع قرار حرج يختار فيه بين بديليين ، غالبًا ما يختلف مستشاروه وينقسمون إلى قسمين متساويين ؛ بحيث إنه يضطر فى النهاية لصنع القرارات الصعبة بنفسه . فإذا كانت آراء الخبراء دقيقة وشاملة ؛ فإنه لن تبقى هناك حاجة لوجود القادة . و عندما يختلف الخبراء فى آرائهم الشخصية ؛ فإنهم يثيرون مجموعة من الأسئلة التى تحفز صناع القرارات ، وتلفت انتباهم لمواضيع لم يكونوا قد أخذوها فى اعتبارهم .

خلفية القرار

هناك غطاء كبير من السرية يحيط بالقرار الخاص بتخليص الرهائن فى إيران . ففى الثامن والعشرين من شهر فبراير عام ١٩٨٠م اتخذ قرار خاص بإرسال فريق إنقاذ جوى أمريكى إلى إيران لإحضار ثلاثة وخمسين رهينة أمريكية من طهران ؛ حيث احتجزوا هناك منذ شهر نوفمبر عام ١٩٧٩م . وكانت البعثة عبارة عن طائرة فائقة التعقيد تحتوى على مجموعة من الفرق العسكرية ، وطائرات ، وطائرات مروحية ، ورحلة طيران طويلة تهبط فى الصحراء ، تتبعها رحلة إلى طهران : لتخليص الرهائن والعودة بهم سالمين .

يبدو أن العملية تمت بسرية تامة ؛ حتى إنه لم يتم إبلاغ موظفى الأمن القومى ذوى المراكز العالية عن الكيفية التى اتخذ بها هذا القرار. و يقال إن الرئيس الأمريكى (كارتر) طلب من لجنة القادة المشتركة أن تصنع مجموعة من الخطط ذات البدائل المختلفة . بعد ذلك ناقش هذه الخطط مع مستشاريه المقربين فقط . وبناء على ما ورد فى مجلة التايمز (٥ من مايو ١٩٨٠م) فإن هؤلاء المستشارين هم : براون ، وبرزيزينسكى ، وكريستوفر ، وجوردان ، وманديل وتيرنر ، وفانس ، وطلب منهم (كارتر) توضيحًا لبعض الأفكار ، ولكنه قام بصنع القرار بنفسه. ليس هناك ما يدل

على أن الرئيس قد أجرى أى نوع من التصويت خلال المناقشة حول تنفيذ العملية ، أو عدم تنفيذها ، ويقال إن هذا القرار هو نموذج لطريقة الرئيس (كارتر) فى اتخاذ قراراته حيث طلب من مستشاريه التفاصيل فقط ، ثم صنع القرار بنفسه .

ليس هناك أى مجال للتساؤل بشأن أهمية نجاح عملية الإنقاذ كعامل لتقرير تنفيذ العملية أو عدم تنفيذها . وبالطبع فإن أمر تعريف النجاح بالنسبة لهذه البعثة الإنقاذية هو أمر غاية فى الصعوبة والحرج . النجاح العالى يعنى عدم وجود ضحايا بين الرهائن وأفراد الجيش ، والنجاح المتوسط يعنى حدوث ضحايا بين أفراد الجيش وليس بين الرهائن ، أما النجاح البسيط فإنه يعنى وجود ضحايا بين أفراد الجيش وبين الرهائن ، أما الخسارة العظمى فإنها تعنى أى شىء يتراوح بين فشل البعثة ، أو حدوث كارثة ما . أشار بعض الخبراء فى وزارة الدفاع ، والذين كانوا على علم بتلك البعثة أنه نوع من الكرم أو التفاؤل إذا حصلت تلك البعثة على فرصة متوسطة من النجاح . وقالوا أيضًا إن هذا كان شيئًا معروفًا حتى قبل إرسال البعثة فى ٢٨ من إبريل وهو لا يحتاج إلى بعد نظر . كتبت مجلة التايمز : أن الرئيس (كارتر) أكد بنفسه أن هذه العملية هى بالتأكيد عملية صعبة وخطيرة ، ولكنه أصر على أنها أيضًا فرصة ممتازة للنجاح .

كما سنرى ، فإن قرار الرئيس كان يتمشى مع فكرته عن الوضع كما أحس به ، ولكنه ليس بالضرورة قرارًا جيدًا للأمة . لنفترض الآن أننا سنقوم بتحليل لمدى حساسية العوامل الشخصية ومدى التركيز الذى وضعه الرئيس (كارتر) على هذه العوامل .

تحليل القرار

من الممكن تقسيم مشكلة القرار إلى جزأين :

الجزء الأول : هو تعريف أفضل بديل عسكرى من البدائل المتوفرة ، وتقييم احتمال نجاحه ، سوف يختبر البديل العسكرى أيضًا من قبل خبراء فى العلاقات الدولية والمخابرات .

الجزء الثاني : هو عملية صنع قرار الذهاب أو عدم الذهاب ؛ وذلك بناء على القاعدة المعرفية التى قدمها الخبراء . سوف نقوم الآن بدراسة هذين الجزأين بشيء من التفصيل .

و حيث إن احتمال النجاح قد حدد من قبل الخبراء العسكريين وقد أخذوا فى الاعتبار العوامل التالية :

- سهولة الانتقال : إلى الصحراء ، ثم إلى طهران فالسفارة .
- التطويق : الدخول إلى المعسكر ، وإحداث نوع من الإرباك ، وتحديد موقع الرهائن .
- الإنقاذ : إخضاع حراس الأسرى ، والانتقال إلى الطائرة ثم الإقلاع (مع تجنب القوات الإيرانية) .

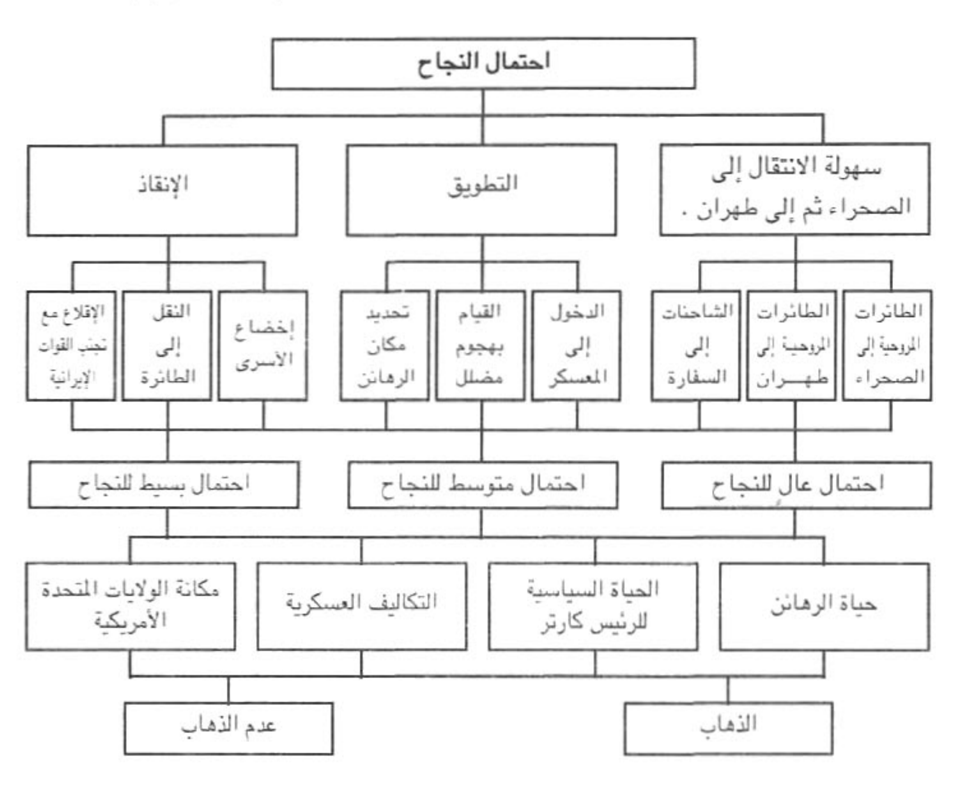
ليس المقصود هنا تحليل التفاصيل الممكنة لمداولاتهم ، لكن ما يهم فى هذا المثال هو أهمية العوامل العسكرية ، واحتمال نجاح البعثة أكثر من ردود فعل الحلفاء أو الروس . هذه العوامل تبدو واضحة فى المدرج الخاص بالمشكلة . لكن كان من الممكن أن يفسر البعض احتمال متوسط النجاح للبعثة من مصادر أخرى . وفى الحقيقة ، فإن تحليل الجزء الأول من القرار يفرز لنا نجاح متوسط للبعثة ، وعندما سئل أحد خبراء الدفاع أجاب بقوة بأنه يشجع هذه المحصلات ، وبالطبع فإن احتمال النجاح المتوسط قد عرضت بالفعل على الرئيس الأمريكى ، والذى بدوره اتخذ قرار الذهاب أو عدم الذهاب . كيف قام الرئيس الأمريكى بصنع هذا القرار ؟ هذا ما سوف نوضحه الآن .

بفحص الشكل (٦-١) الذى يمثل البناء الهرمى لجزأى العملية نجد أن العوامل الرئيسية التى قد تكون أثرت تأثيرًا مهمًا على طريقة تفكير الرئيس (كارتر) هى :

- حياة الرهائن : ركز الرئيس الأمريكى اهتمامه على العودة السالمة لجميع الرهائن .
- الحياة السياسية للرئيس كارتر: ركز الرئيس الأمريكى على مدى ما سوف يتركه قراره من آثار على حياته السياسية وعلى إعادة انتخابه كرئيس .
- التكاليف العسكرية : ركز الرئيس الأمريكى أيضًا على أهمية عدم وجود ضحايا بين قوات الجيش الأمريكى المشاركين فى هذه العملية .
- مكانة الولايات المتحدة : ركز الرئيس الأمريكى على ما سوف يتركه قراره من أثر على علاقات أمريكا مع الدول الأجنبية وعلى صورتها لديهم .

تختلف هذه العوامل فى مدى تأثيرها على قرار الرئيس الأمريكى ، وأكثر من ذلك فإن أهميتها النسبية تتغير كلما تغيرت نسبة احتمال نجاح العملية . لنقم الآن بوضع أولويات لهذه العوامل بناء على توقع نجاح متوسط لعملية الإنقاذ . سوف نقوم بعمل مقارنة زوجية باستعمال ميزان المقارنة الزوجية (انظر جدول ٥-١ فى الفصل الخامس) . يوضح الشكل (٦-٢) أن حياة الرهائن تبدو أهم من التكاليف الحربية بالنسبة للرئيس الأمريكى ؛ لذلك فإننا سوف نضع قيمة مقدارها (٥) فى الصف الأول والعمود الثالث ، وسنضع مقلوبها فى العمود الأول والصف الثالث. نحن دائمًا نقارن كل عامل فى الصف الأيمن بكل عامل فى العمود الأعلى .

شكل (٦-١) الشكل الهرمى الخاص بقرار الذهاب أو عدم الذهاب إلى إيران



كما هو ملاحظ من عمود الأولويات فى الشكل (٦-٢) فإن العاملين الرئيسين هما «الحياة السياسية للرئيس كارتر» و «مكانة الولايات المتحدة» . بالنسبة لمكانة الولايات المتحدة الأمريكية فهذا عامل مهم ؛ لأن الولايات المتحدة الأمريكية لابد أن تفعل شيئًا ؛ حتى تؤكد قوتها بالرغم من أن فرصة النجاح متوسطة فقط . بالنسبة لعامل الحياة السياسية للرئيس كارتر ؛ فإنه العامل الذى حقق أعلى أولوية بالرغم من أنه عامل شخصى .

شكل (٦-٢) الأولويات النسبية للعوامل

	١	٢	٣	٤	الأولويات
حياة الرهائن	١	١/٣	٥	١/٣	٠,١٥
الحياة السياسية للرئيس كارتر	٣	١	٧	٤	٠,٥٤
التكاليف العسكرية	١/٥	١/٧	١	١/٦	٠,٠٥
مكانة الولايات المتحدة الأمريكية	٣	١/٤	٦	١	٠,٢٦

تحت كل عامل من العوامل السابقة أجبنا عن السؤال التالى : أى البديلين : الذهاب أو عدم الذهاب هو البديل الأفضل بالنسبة لذلك العامل فقط ، وذلك بناءً على احتمال متوسط للنجاح ؟ وضحت النتائج لهذا السؤال فى الأشكال (٦-٣) إلى (٦-٦) .

بالنسبة لعامل «حياة الرهائن» فإن القرار قد قسم بالتساوى . إن السبب المنطقى لهذا الرأى هو أن حياة الرهائن ليست معرضة للخطر بشكل مباشر . أما بالنسبة «للحياة السياسية للرئيس كارتر» لاحظنا أن اتخاذ القرار فى ذلك الوقت بالذات سوف يعود بالفائدة على حياة كارتر السياسية ، خصوصاً وأنه جاء قبل الانتخابات الرئاسية بأشهر قليلة ، والدلائل لا تبشر بإعادة انتخاب كارتر مرة أخرى ؛ لهذا فإن نجاح هذه العملية سوف يحسن من صورة الرئيس كارتر أمام شعبه . صحيح أن فشل العملية سيكون مؤلمًا له ، لكنه لن يؤلمه بقدر ما سوف ينفعه نجاح العملية . إن آثار «التكاليف

العسكرية» ومكانة الولايات المتحدة الأمريكية» على القرار تبدو واضحة جداً . بتجميع وزن العوامل مع وزن بدائل الذهاب أو عدم الذهاب تحت كل عامل حصلنا على النتائج التالية :

الذهاب : ٦٩ عدم الذهاب : ٣١

شكل (٦-٣) أولوية حياة الرهائن

حياة الرهائن	الذهاب	عدم الذهاب	الأولويات
الذهاب	١	١	٠,٥
عدم الذهاب	١	١	٠,٥

شكل (٦-٤) أولوية الحياة السياسية للرئيس كارتر

الحياة السياسية للرئيس كارتر	الذهاب	عدم الذهاب	الأولويات
الذهاب	١	٣	٠,٧٥
عدم الذهاب	١/٣	١	٠,٢٥

شكل (٦-٥) أولوية التكاليف العسكرية

التكاليف العسكرية	الذهاب	عدم الذهاب	الأولويات
الذهاب	١	١/٧	٠,١٢٥
عدم الذهاب	٧	١	٠,٨٧٥

شكل (٦-٦) مكانة الولايات المتحدة الأمريكية

مكانة الولايات المتحدة الأمريكية	الذهاب	عدم الذهاب	الأولويات
الذهاب	١	٤	٠,٨
عدم الذهاب	١/٤	١	٠,٢

من السهل ادعاء الذكاء بعد معرفة النتيجة ، لكنى مقتنع أنه لو طبقت عملية التحليل الهرمى قبل اتخاذ قرار عملية الإنقاذ لحصلنا على نتائج مشابهة . هناك سبعة أشخاص قاموا بوضع الأولويات الموضحة سابقًا . ولكن الاختلافات بينهم صغيرة ، وبالإمكان القول إنه لو وضع كل واحد من هؤلاء الأشخاص السبعة أولوياته منعزلاً عن الباقين لتوصلوا أيضاً إلى نفس القرار .

من الواضح جداً أن عامل «الحياة السياسية للرئيس كارتر» هو العامل المسيطر على القرار . تحليل الحساسية يوضح أن النسبة (٧٥٪) لصالح الذهاب تحت هذا العامل ، لو غيرت إلى (٣٨٪) فإن النتيجة للذهاب/ عدم الذهاب ستصبح متساوية . أعتقد أن نسبة (٧٥ ٪) هو تقدير متواضع . لم يكن «كارتر» ليستمر فى قرار الذهاب إذا كانت رغبته فى إعادة انتخابه تماثل أو تقارب اهتمامه بحياة الرهائن .

ولمزيد من التحليل قمت أنا وزملائى باختبار نتيجة القرار تحت «احتمال منخفض للنجاح» . بافتراض أن هذا سوف يفسر من قبل الرئيس بتفاؤل أقل على اعتبار أنه فسر النجاح المتوسط بأنه «ممتاز» . ويوضح الجدول (٦-١) النتائج التى حصلنا عليها .

جدول (٦-١) الأولويات النسبية بناءً على احتمال منخفض للنجاح

العامل	الأولوية بناء على احتمال متوسط النجاح	الأولوية بناء على احتمال منخفض النجاح
حياة الرهائن	٠,١٥	٠,٣٥
حياة كارتر السياسة	٠,٥٤	٠,٣٩
التكاليف العسكرية	٠,٠٥	٠,١٠
مكانة الولايات المتحدة الأمريكية	٠,٢٦	٠,١٦

فى هذه الحالة أصبحت «حياة الرهائن» أكثر أهمية من «حياة كارتر السياسية» . وضح الأثر لهذه العوامل على قرار الذهاب/عدم الذهاب فى الجدول (٦-٢) .

جدول (٦-٢) أثر العوامل على قرار الذهاب / عدم الذهاب

العامل	احتمال متوسط		احتمال منخفض	
	الذهاب	عدم الذهاب	الذهاب	عدم الذهاب
حياة الرهائن	٠,٥٠	٠,٥٠	,٢٠	,٨٠
حياة كارتر السياسة	٠,٧٥	٠,٢٥	,٧٥	,٢٥
التكاليف العسكرية	٠,١٢٥	٠,٨٧٥	,١٠	,٩٠
مكانة الولايات المتحدة الأمريكية	٠,٨٠	٠,٢٠	,٢٥	,٧٥

نتيجة القرار تحت الاحتمال البسيط للنجاح المقترح من قبل الخبراء يوصلنا إلى النتائج التالية :

الذهاب : ٠,٤١ عدم الذهاب : ٠,٥٩

إن الاختلاف في هذه النتيجة عن النتيجة السابقة يعود إلى التركيز الأكبر على حياة الرهائن ، ولولا أن حياة الرهائن كانت فى خطر ، خصوصًا وأنهم كانوا فى إيران لربما كان القرار لصالح الذهاب . أيضًا الحياة السياسية للرئيس كارتر أصبحت أقل أهمية ؛ لأن العملية العسكرية ذات الاحتمال المنخفض فى النجاح لن تساعد بأى حال من الأحوال الرئيس (كارتر) .

لنقم الآن بتجميع جميع الملاحظات التى وردت فى تحليل عملية إنقاذ الرهائن فى إيران . بالنسبة للرئيس (كارتر) فإن العامل الشخصى وهو - اهتمامه بمركزه كرئيس دولة - حصل على (٥٤ ٪) من الإجمالى . هيمنة هذا العامل الشخصى دون غيره من العوامل ربما أدركت من قبل أعوان الرئيس (كارتر) أو ربما كانت سببًا لاستقالة وزير الخارجية (فانس) . وبالتأكيد فإن (حياة كارتر السياسية) لم تلق اهتمامًا كبيرًا فى التحليل الذى أجراه (فانس) للوضع . لو لم يستقل (فانس) لكان قراره ضد هذه العملية . وبالتأكيد ربما كان لديه أسبابه السياسية الخاصة به .

إن هذا التطبيق لعملية التحليل الهرمى يوضح فعالية الأسلوب فى تحليل القرارات ذات المستوى العالى . والواقع أن هناك قيمة لهذا التحليل حتى بعد اتخاذ القرار ؛ لأن هذا الأسلوب يعد أداة فعالة لاستخلاص الدروس من الأخطاء السابقة . فى هذا المثال

نجد أن النتائج متوافقة تماماً مع الواقع . فى بعض الحالات ، كما رأينا ، فإن المعلومات التى تقدمها وسائل الإعلام قد تكون كافيةً لتوضيح ما يشتمل عليه القرار . هذه المعلومات إذا استعملت من قبل صانعى القرارات ؛ فإنها سوف تصقل تفكيرهم ؛ مما يؤدى إلى كشف العوامل الشخصية . مثلاً هذه المعلومات قد توضح لصانعى القرار أن المصلحة الشخصية يكون وزنها فى بعض الحالات أكثر مما يعد مهماً للإدارة نفسها . يعكس الأسلوب أيضاً حقيقة أنه لا يوجد ولاء واضح بالنسبة للأهداف الهامة .

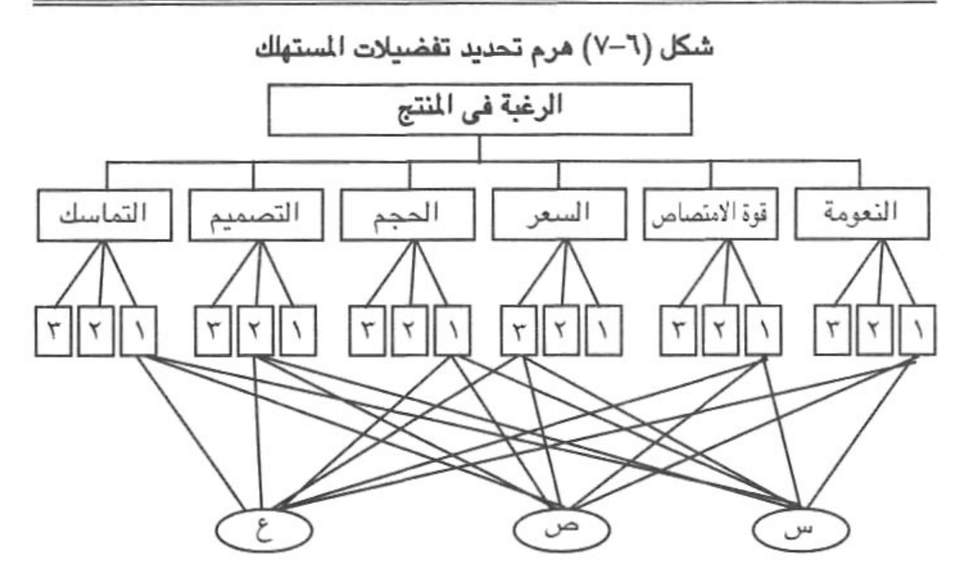
تحديد أفضليات المستهلك

إن عملية التحليل الهرمى - أساساً - ماهى إلا أداة فعالة لحل المشكلات . يوضح المثال التالى خطوة بخطوة بساطة هذه العملية ؛ كما يمكن استخدامه كنموذج لحل مشكلات أخرى .

شركة ما تريد أن تحدد تفضيلات المستهلك بالنسبة لثلاثة أنواع من المناديل الورقية . الصفات التى تعد مهمة بالنسبة للمستهلك هى : ١- النعومة . ٢ - الامتصاص . ٣- السعر . ٤- الحجم . ٥- التصميم . ٦- التماسك .

المناديل الثلاثة هى **س** ، و **ص** ، و **ع** وهى جميعها تمتلك هذه الصفات ، ولكن بدرجات متفاوتة فبعضها : ١- عالية . ٢- متوسطة . ٣- منخفضة . وبافتراض أن المستهلك لديه (منطق مقيد) ؛ وذلك لأنه فى الواقع لا يتصرف بناءً على معلومات تامة وكاملة ، وبالتالى فهو يرضى بما هو أقل من الاختيار الأرشد اقتصادياً ؛ لهذا السبب نستطيع أن نميز بين صفات المناديل الورقية عن طريق تقسيمها إلى فئات ذات أرقام صغيرة بقوة كل من الصفات الست . يوضح الشكل (٦-٧) المدرج الخاص بهذه الفئات .

شكل (٦–٧) هرم تحديد تفضيلات المستهلك



* عالى القوة = ١ متوسط القوة = ٢ منخفض القوة = ٣

إن مشكلة اختيار المنتج الذى له الأفضلية الكبرى عند المستهلك تحل بالشكل التالى :

– الخطوة ١ : تحدد أفضلية المستهلك بالنسبة لصفات المنتج ، وذلك بتكوين مصفوفة للمقارنة الزوجية بين هذه الصفات وذلك بناء على الرغبة فى المنتج (شكل ٦–٨) .

شكل (٦–٨) مصفوفة مقارنة الصفات

	الصفات						
الرغبة فى المنتج	النعومة	الامتصاص	السعر	الحجم	التصميم	التماسك	الأولوية
النعومة	١	١/٤	١/٥	١/٤	٥	١/٦	.٠٥٧٠
الامتصاص	٤	١	١/٣	٣	٦	١/٢	.١٦٧٩
السعر	٥	٣	١	٤	٧	٣	.٣٨٣٧
الحجم	٤	١/٣	١/٤	١	٥	١/٥	.١٠٠٢
التصميم	١/٥	١/٦	١/٧	١/٥	١	١/٧	.٠٢٦٩
التماسك	٦	٢	١/٣	٥	٧	١	.٢٦٤٣

– الخطوة ٢: تحدد أفضلية المستهلك بالنسبة للقوة التى تتمتع بها هذه الصفات ، وذلك بتكوين ست مصفوفات للمقارنة الزوجية لمستويات القوة ، وذلك بناء على كل صفة (شكل ٦–٩) .

الآن نريد أن نجمع هذه الأحكام أو الآراء : حتى نحصل على صورة للأولوية التى سوف تحدد لنا أيًا من المنتجات هو المفضل لدى المستهلك .

الخطوات التالية سوف تقودنا إلى هذه العملية :

شكل (٦–٩) مصفوفات المقارنة لمستويات القوة (الكثافة)

بفرض أن م ت = مؤشر الثبات :

النعومة	عالٍ	متوسط	منخفض	الأولوية
عالٍ	١	٥	٨	.٧٢٥٧
متوسط	١/٥	١	٥	.٢١٢٢
منخفض	١/٨	١/٥	١	٠,٠٦٢١

أقصى لامبدا = ٣.١٥ : م ت = .٠٧ .

الامتصاص	عالٍ	متوسط	منخفض	الأولوية
عالٍ	١	٧	٩	.٧٦٠٨
متوسط	١/٧	١	٧	.١٩١٢
منخفض	١/٩	١/٧	١	.٠٤٨٠

أقصى لامبدا = ٣.٣٣ : م ت = ١٦. .

السعر	عالٍ	متوسط	منخفض	الأولوية
عالٍ	١	١/٧	١/٩	.٠٤٨٠
متوسط	٧	١	١/٧	.١٩١٢
منخفض	٩	٧	١	.٧٦٠٨

أقصى لامبدا = ٣.٣٣ : م ت = ١٦. .

الحجم	عالٍ	متوسط	منخفض	الأولوية
عالٍ	١	٣	٥	.٦٢٦٧
متوسط	١/٣	١	٤	.٢٧٩٧
منخفض	١/٥	١/٤	١	.٠٩٣٦

أقصى لامبدا = ٣.٠٩ : م ت = .٠٤ .

التصميم	عالٍ	متوسط	منخفض	الأولوية
عالٍ	١	١/٥	٢	.١٧٨٦
متوسط	٥	١	٥	.٧٠٨٩
منخفض	١/٢	١/٥	١	.١١٢٥

أقصى لامبدا = ٣.٠٥ : م ت = .٠٣ .

التماسك	عالٍ	متوسط	منخفض	الأولوية
عالٍ	١	٧	٩	.٧٦٠٨
متوسط	١/٧	١	٧	.١٩١٢
منخفض	١/٩	١/٧	١	.٠٤٨٠

أقصى لامبدا = ٣.٣٣ : م ت = ١٦. .

جدول (٦-٣) أولويات الصفات

	النعومة (.٠٥٧٠)	الامتصاص (.١٦٧٩)	السعر (.٣٨٣٧)	الحجم (.١٠٠٢)	التصميم (.٠٢٦٩)	التماسك (.٢٦٤٣)
عالٍ	.٧٢٥٧	.٧٦٠٨	.٠٤٨٠	.٦٢٦٧	.١٧٨٦	.٧٦٠٨
متوسط	.٢١٢٢	.١٩١٢	.١٩١٢	.٢٧٩٧	.٧٠٨٩	.١٩١٢
منخفض	.٠٦٢١	.٠٤٨٠	.٧٦٠٨	.٠٩٣٦	.١١٢٥	.٠٤٨٠

- الخطوة ٣ : اجمع أولويات القوة (١ ، ٢ ، ٣) لكل واحدة من الصفات الست الموضحة فى الأعمدة ، ثم أدخل أولويات الصفات المأخوذة من شكل (٦- ٨) الموجودة فى أعلى الأعمدة (جدول ٦-٣) . بعد ذلك أضرب كل عمود بأولوية الصفة المقابلة : حتى نحصل على المتجهات الموزونة للأولوية لمستويات القوة (جدول ٦-٤) .

جدول (٦-٤) المتجهات لأولوية درجات القوة

	النعومة	الامتصاص	السعر	الحجم	التصميم	التماسك
عالٍ	.٠٤١٣	.١٢٧٨	.٠١٨٤	.٠٦٢٨	.٠٠٤٨	.٢٠١١
متوسط	.٠١٢١	.٠٣٢١	.٠٧٣٤	.٠٢٨٠	.٠١٩٠	.٠٥٠٥
منخفض	.٠٠٣٥	.٠٠٨١	.٢٩١٩	.٠٠٩٤	.٠٠٣٠	.٠١٢٧

- الخطوة ٤ : الآن قم باختيار العنصر الذى له أعلى أولوية من كل عمود ؛ وذلك حتى نحصل على متجه القوة للصفة المرغوبة :

عالى النعومة	عالى الامتصاص	منخفض السعر	كبير الحجم	متوسط التصميم	عالى التماسك
.٠٤١٣	.١٢٧٨	.٢٩١٩	.٠٦٢٨	.٠١٩٠	.٢٠١١

بعد ذلك اجمع هذا الصف ، واقسم كل قيمة مدخلة على المجموع ؛ وذلك لكى تحصل على المتجه الطبيعى لقوة الصفة المرغوبة .

عالى النعومة	عالى الامتصاص	منخفض السعر	كبير الحجم	متوسط التصميم	عالى التماسك
.٠٥٥٦	.١٧١٧	.٣٩٢٤	.٠٨٤٤	.٠٢٥٦	.٢٧٠٣

– الخطوة ٥ : حدد مركز المنتج المفضل عن طريق عمل مصفوفات لمقارنة المنتجات الثلاثة (س ، ص ، ع) مقارنة زوجية بناء على أعلى قوة للصفة المرغوبة (شكل ٦–١٠) .

– الخطوة ٦ : اجمع أولويات المناديل الورقية بناء على كل صفة مرغوبة فى أعمدة ، ثم أدخل الأولويات الطبيعية فى أعلى الأعمدة (جدول ٦–٥) . بعد ذلك قم بضرب كل عمود بالأولوية الطبيعية لقوة كل صفة مقابلة ؛ وذلك حتى نحصل على المتجهات الموزونة لأولوية القوة لكل صفة مرغوبة لكل منتج من منتجات المناديل الورقية (جدول ٦–٦) .

شكل (٦–١٠) مصفوفات مقارنة المناديل الورقية الثلاثة للمستوى المرغوب لكل صفة

عالى النعومة	عالٍ	متوسط	منخفض	الأولوية
س	١	٥	٨	,٧١٤٧
ص	١/٥	١	٥	,٢١٨٥
ع	١/٨	١/٥	١	,٠٦٦٨

أقصى لامبدا = ٣,١٨ ؛ م ت = ,٠٩

عالى الامتصاص	عالٍ	متوسط	منخفض	الأولوية
س	١	٢	٧	,٥٦٥٩
ص	١/٢	١	٨	,٣٧٢٧
ع	١/٧	١/٨	١	,٠٦١٤

أقصى لامبدا = ٣,٠٨ ؛ م ت = ,٠٤

منخفض السعر	عالٍ	متوسط	منخفض	الأولوية
س	١	١/٤	١/٧	,٠٧٢٧
ص	٤	١	١/٥	,٢٠٥٠
ع	٧	٥	١	,٧٢٢٣

أقصى لامبدا = ٣,١٢ ؛ م ت = ,٠٦

كبير الحجم	عالٍ	متوسط	منخفض	الأولوية
س	١	٢	١	,٤١٢٦
ص	١/٢	١	١	,٢٥٩٩
ع	١	١	١	,٣٢٧٥

أقصى لامبدا = ٣,٠٥ ؛ م ت = ,٠٤٣

متوسط التصميم	عالٍ	متوسط	منخفض	الأولوية
س	١	٢	١	,٤٠٦٧
ص	١/٢	١	٣	,٣٦٩٥
ع	١/٢	١/٣	١	,٢٢٣٨

أقصى لامبدا = ٣,٣٧ ؛ م ت = ٠,١٨

عالى التماسك	عالٍ	متوسط	منخفض	الأولوية
س	١	٤	٦	,٦٨١٧
ص	١/٤	١	٤	,٢٣٦٣
ع	١/٦	١/٤	١	,٠٨١٩

أقصى لامبدا = ٣,١١ ؛ م ت = ,٠٥

جدول (٦-٥) نظرة العامة لصفات المنتج

	(,٠٥٥٦) نعومة عالية	(,١٧١٧) امتصاص عالٍ	(,٣٩٢٤) السعر منخفض	(,٠٨٤٤) الحجم كبير	(,٠٢٥٦) التصميم متوسط	(,٢٧٠٣) التماسك عالٍ
س	,٧١٤٧	,٥٦٥٩	,٠٧٢٧	,٤١٢٦	,٤٠٦٧	,٦٨١٧
ص	,٢١٨٥	,٣٧٢٧	,٢٠٥٠	,٢٥٩٩	,٣٦٩٥	,٢٣٦٣
ع	,٠٦٦٨	,٠٦١٤	,٧٢٢٣	,٣٢٧٥	,٢٢٣٨	,٠٨١٩

جدول (٦-٦) النظرة العامة الموزونة لصفات المنتج

	نعومة عالية	امتصاص عالٍ	السعر منخفض	الحجم كبير	التصميم متوسط	التماسك عالٍ
س	,٠٣٩٧	,٠٩٧٢	,٠٢٨٥	,٠٣٤٨	,٠١٠٤	,١٨٤٢
ص	,٠١٢١	,٠٦٤٠	,٠٨٠٤	,٠٢١٩	,٠٠٩٥	,٠٦٣٩
ع	,٠٠٣٧	,٠١٠٥	,٢٨٣٤	,٠٢٧٧	,٠٠٥٧	,٠٢٢١

- الخطوة ٧ : اجمع كل صف من الصفوف الثلاثة لتحصل على الأولوية الإجمالية للأنواع الثلاثة من المناديل الورقية :

س = ,٣٩٤٩ ص = ,٢٥١٩ ع = ,٣٥٣٢

بناء على هذه النتائج ؛ فإننا سوف نختار المنتج (س) ؛ لأنه المنتج المفضل من قبل المستهلك .

وبالرغم من أن السعر المنخفض كان الصفة المرغوبة ذات القوة العالية والأولوية العالية إلا أن الاختيار وقع على المنتج (س) الذى له أولوية منخفضة من ناحية السعر ، والسبب لهذا الاختيار يبدو واضحاً ، وهو أن المنتج (س) يتفوق على المنتج (ص) وعلى المنتج (ع) فى جميع القوى الأخرى للصفات المطلوبة ؛ لهذا فإن الشركة قررت تسويق منتج متفوق له سعر تكلفة عالٍ ، وهذا القرار يتوافق تماماً مع أوضاع العالم الواقعى .

تقدير تأثير الاقتصاد على المبيعات

بالإمكان استعمال عملية التحليل الهرمى فى بعض التطبيقات الخاصة ، وكذلك فى الحصول على مجموعة من الأولويات الخاصة بصنع القرارات . فى المثال التالى سوف نرى كيف يمكن أن تطبق عملية التحليل الهرمى لتقدير النسبة المئوية لمبيعات الشركة المتأثرة بأزمة الطاقة أو الكساد أو التضخم .

شكل (٦-١١) مصفوفة مقارنة المعايير بناءً على المبيعات المستقبلية

المبيعات المستقبلية	أزمة الطاقة	الكساد	التضخم	الأولوية
أزمة الطاقة	١	٧	١	.٤٦٦٧
الكساد	$\frac{١}{٧}$	١	$\frac{١}{٧}$	.٠٦٦٦
التضخم	١	٧	١	.٤٦٦٧

قمنا أولاً بتقسيم مبيعات الشركة وهى شركة مصنعة للمعدات الثقيلة (معدات حفر آبار البترول وآلات إنشائية) إلى فئات : فئة صفر- ٥ ٪ ، ٥ ٪ - ١٠ ٪ ، ١٠ ٪ - ١٥ ٪ ، ١٥ ٪ - ٢٠ ٪ . بعد ذلك قمنا بعمل مصفوفة حتى نقارن المعايير (أزمة الطاقة ، الكساد والتضخم) مقارنة زوجية بالمبيعات المستقبلية (شكل ٦-١١) . بعد ذلك وضعنا مصفوفات لمقارنة المبيعات بالمعايير (شكل ٦-١٢) . الأولوية الإجمالية للنسبة المئوية لفئات المبيعات هى :

.٣٠٣٣ .٢٢٦٤ .٢٠٠٧ .٢٦٩٧:

شكل (٦-١٢) مصفوفة مقارنة المبيعات بالنسبة للمعايير

أزمة الطاقة	صفر - ٥	٥ - ١٠	١٠ - ١٥	١٥ - ٢٠	الأولوية
صفر - ٥	١	$\frac{١}{٥}$	$\frac{١}{٧}$	$\frac{١}{٥}$	.٠٥١٨
٥ - ١٠	٥	١	$\frac{١}{٣}$	$\frac{١}{٤}$	.١٤٥١
١٠ - ١٥	٧	٣	١	$\frac{١}{٣}$	.٢٩٠٤
١٥ - ٢٠	٥	٤	٣	١	.٥١٢٧

أقصى لامبدا ٤.٣٣٧ : م ت = .٠١١ .

تابع – شكل (٦–١٢) مصفوفة مقارنة المبيعات بالنسبة للمعايير

الكساد	صفر – ٥	٥ – ١٠	١٠ – ١٥	١٥ – ٢٠	الأولوية
صفر – ٥	١	٢	٥	٧	.٥٢٣٢
٥ – ١٠	١/٢	١	٣	٥	.٢٩٧٦
١٠ – ١٥	١/٥	١/٣	١	٣	.١٢٢٢
١٥ – ٢٠	١/٧	١/٥	١/٣	١	.٠٥٧٠

أقصى لامبدا = ٤,٠٦٩ : م ت = ٠,٠٢

التضخم	صفر – ٥	٥ – ١٠	١٠ – ١٥	١٥ – ٢٠	الأولوية
صفر – ٥	١	٢	٥	٧	.٥٢٣٢
٥ – ١٠	١/٢	١	٣	٥	.٢٩٧٦
١٠ – ١٥	١/٥	١/٣	١	٣	.١٢٢٢
١٥ – ٢٠	١/٧	١/٥	١/٣	١	.٠٥٧٠

أقصى لامبدا = ٤,٠٦٩ : م ت = ٠,٠٢

وحتى نحصل على القيمة المتوقعة للمبيعات والمتأثرة بأزمة الطاقة والكساد والتضخم : نضرب القيمة الوسطية لكل فئة بوزن الأولوية الخاص بتلك الفئة . مثلاً إن القيمة الوسطية للفئة صفر – ٥ ٪ هى ٢,٥٪ وهكذا . إذن :

(٢,٥x ,٣٠٣٣) + (٧,٥ x ,٢٢٦٤) + (١٢,٥ x ,٢٠٠٧) + (١٧,٥ x ,٠٢٦٩٧)
= ٩,٦٨٥ ٪

كما هو واضح من هذا المثال فإن عملية التحليل الهرمى من الممكن استعمالها لتقدير الأرقام وفى هذا المثال قمنا بتقدير النسب المئوية .

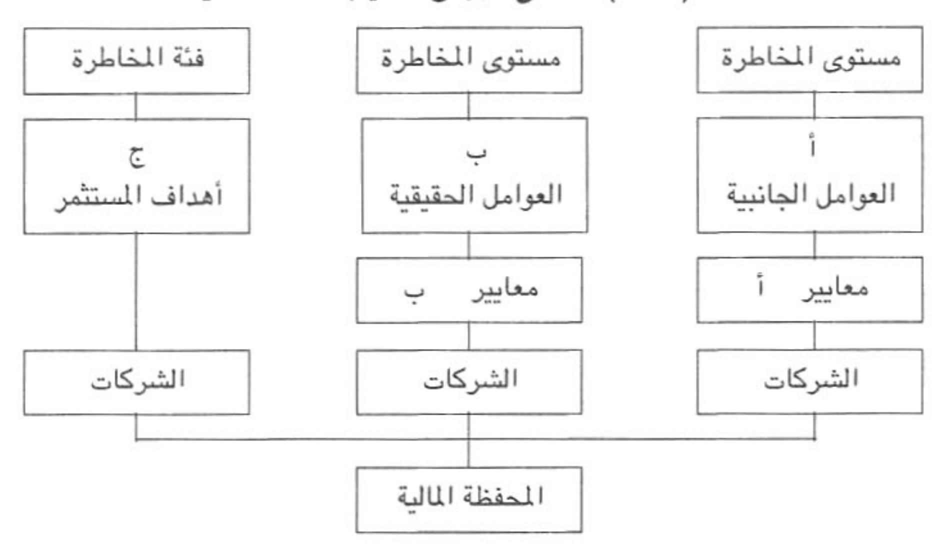
اختيار محفظة مالية

يعتبر هذا التطبيق أكثر تعقيداً من التطبيقات التى سبقته ؛ حيث نستخدم التحليل الهرمى فى اختيار محفظة مالية . يتكون النموذج الهرمى هنا من ثلاثة أشكال هرمية منفصلة . الأول يعتمد على العوامل الجانبية ، ويعتمد الثانى على العوامل الحقيقية ، أما الثالث فيعتمد على أهداف المستثمر. أما الشركات التى اختيرت فإنها صنفت (وزنت) بناء على المعايير فى كل شكل هرمى من الأشكال الثلاثة. بعد ذلك جمعت الأوزان لكى نحصل على قائمة المفاضلة الكلية بين الشركات . الشكل (٦-١٣) يعطينا نظرة عامة للنموذج الذى سوف نستخدمه .

إن العوامل والأهداف المختلفة التى تؤثر على اختيار الشركات لتكوين المحفظة المالية هى :

- العوامل الجانبية (أ) : هذه عبارة عن العوامل الجانبية أو البيئية التى تؤثر على مستوى أداء الشركة أو الصناعة ، ولن يكون للشركة سيطرة مباشرة على هذه العوامل التى قد تكون اقتصادية ، أو سياسية ، أو اجتماعية أو فنية . وبدمج التحليل الخاص بهذه المتغيرات الجانبية نستطيع أن نحدد مدى حساسية الشركة بالنسبة لما يحدث من تغير لهذه العوامل .
- العوامل الحقيقية (ب) : هذه هى العوامل الجوهرية أو الصفات التشغيلية للشركة . تعتبر هذه العوامل الحقيقية المقياس للطريقة التى تصنع بها الشركة قراراتها ؛ أو هى عموماً تعتبر مقياساً لمقدرة الشركة على المنافسة بنجاح . هذه العوامل هى الربحية ، والحجم والتقنية والفلسفة .
- أهداف المستثمر (ج) : هذه هى القيم التى تفسر الإجراءات التى يتخذها المستثمر فى عالم الأعمال والتجارة . ونحن هنا ، بالطبع ، على علم بمدى التنوع الكبير للأهداف التى لدى المستثمر ، ولكن وحتى نبسط النموذج ؛ أخذنا فى الاعتبار أربعة أهداف مستقلة عن بعضها البعض : الربحية ، والأمن ، والإثارة ، والتحكم .

شكل (٦-١٣) النموذج الهرمى لاختيار المحفظة المالية



ولما أننا نتعامل مع نموذج يعتمد على ظروف المستقبل ؛ فإننا لابد أن نأخذ عامل المخاطرة فى الاعتبار ، والذى يعنى عدم التأكد من أحداث المستقبل . هذا النموذج يقوم بدمج عدم التأكد من البيئة العامة للأعمال ، وتصرف الشركة (ذات مخاطرة عالية أو متوسطة أو منخفضة) ودرجة مخاطرة المستثمر (عالية ، متوسطة ، ومنخفضة) .

كخطوة أولى نقوم بالنظر إلى مدرج العوامل الجانبية ؛ حيث توجد لدينا فى المستوى الأول العوامل الجانبية الأولية التى تؤثر على تصرفات الشركة . وفى المستوى الثانى توجد لدينا المعايير التى تؤثر على كل من العوامل الأولية :

(أ – ١) العوامل الجانبية الأولية	(أ – ٢) المعايير
اقتصادية	ظروف العمال ، مرونة الطلب ، مرونة العرض ، الاقتصاد العالمى ، أسعار الفائدة .
سياسية	الإجراءات الحكومية ، الانفتاح الدولى ، ظروف العمالة .
اجتماعية	التفكك العائلى ، توزيع فئات العمر ، التحصيل التعليمى ، ظروف العمالة .
فنية (تقنية)	التقنية المتاحة ، تدخل الحكومة .

قورنت العوامل الجانبية مقارنة زوجية لمعرفة البيئة ذات المخاطرة العالية ، والبيئة ذات المخاطرة المتوسطة ، والبيئة ذات المخاطرة المنخفضة (شكل ٦-١٤) . وضعنا السؤال التالي في كل حالة من هذه الحالات الثالثة : أى من هذه العوامل له تأثير أكبر على تصرفات الشركة ، وما مقدار ذلك التأثير ؟ يمكننا ملاحظة أنه فى البيئة ذات المخاطرة العالية كانت المجموعة التى وضعت مصفوفة المقارنة – تعتقد أن التقنية سيكون لها بشكل عام تأثير قوى على تصرفات الشركة مقارنة بالعوامل الأخرى .

الآن نحسب الأولويات لكل عامل من العوامل فى كل مستوى مخاطرة (الجدول ٦-٧) . هذه الأولويات تدل على أن لعوامل التقنية المستقبلية أعظم الأثر على تصرفات الشركة فى البيئة ذات المخاطرة العالية . أما فى البيئة ذات المخاطرة المتوسطة فإن كلاً من العوامل الاقتصادية التقنية ذات تأثير كبير ، وفى البيئة ذات المخاطرة المنخفضة فإن العوامل الاجتماعية تصبح الأعظم أهمية ، كما أن للعوامل الاقتصادية تأثيراً ملحوظاً فى جميع المستويات الثلاثة بينما بقى تأثير العوامل السياسية منخفضاً إلى حد ما .

شكل (٦-١٤) المقارنة الزوجية للعوامل الجانبية

الشركة	مخاطرة عالية				مخاطرة متوسطة				مخاطرة منخفضة			
	اقتصادية	سياسية	اجتماعية	فنية	اقتصادية	سياسية	اجتماعية	فنية	اقتصادية	سياسية	اجتماعية	فنية
اقتصاديًا	١	٣	٤	١/٣	١	٥	٧	١	١	٥	١/٣	٤
سياسيًا	١/٣	١	٣	١/٥	١/٥	١	٣	١/٥	١/٥	١	١/٥	٢
اجتماعيًا	١/٤	١/٣	١	١/٨	١/٧	١/٣	١	١/٦	٣	٥	١	٥
تقنيًا	٣	٥	٨	١	١	٥	٦	١	١/٤	١/٢	١/٢	١

جدول (٦-٧) الأولويات لكل مستوى من مستويات المخاطرة

المخاطرة	اقتصادية	سياسية	اجتماعية	تقنية
عالية	٠,٢٥	٠,٢٠	٠,٠٦	٠,٥٧
متوسطة	٠,٤٣	٠,١١	٠,٠٥	٠,٤١
منخفضة	٠,٣٠	٠,١٠	٠,٥٤	٠,٠٧

نستطيع أن نستمر فى تحليلنا لمستويات المخاطرة الثلاثة ، ولكن لغرض التوضيح ؛ فإننا سوف نستخدم الوزن الوسطى لكل عامل ، وهو يستعمل عندما نريد تفضيل أحد العوامل دون غيره ، و بعد إيجاد المتوسطات حصلنا على الأوزان التالية :

اقتصاديًا	سياسيًا	اجتماعيًا	فنيًا
٠,٣٢	٠,١١	٠,٠٢٢	٠,٣٦

شكل (٦-١٥) مصفوفة المقارنة لعوامل التقنية

	التقنية المتاحة	الدخل الحكومى
التقنية المتاحة	١	٤
الدخل الحكومى	١/٤	١

الآن نقارن المعايير لكل عامل حتى نتمكن من معرفة تسلسل الأهمية بالنسبة لهذه العوامل . فى كل مقارنة زوجية نطرح السؤال التالى : أى معيار له أثر أكبر على العامل ، وكم مقدار هذا الأثر ؟

فى حالة العامل الفنى فإن مصفوفة مقارنة معيارية الاثنين تبدو فى الشكل (٦- ١٥) ، وهى توضح أن التقنية المتاحة أو المتوفرة لها إلى حد ما أثر أكبر من التدخل الحكومى . هذه المصفوفة وثلاث مصفوفات أخرى أوجدت لنا الأوزان التالية للمعايير المختلفة :

اقتصاديًا (٠,٣٢)
- ظروف العمالة ٠,١٦ — مرونة الطلب ٠,٤٥ — مرونة العرض ٠,٠٧
- الاقتصاد العالمى ٠,٠٥ — أسعار الفائدة ٠,٢٧

سياسيًا (٠,١٠)
- الإجراءات الحكومية ٠,٢٤ — الانفتاح الدولى ٠,٠٦ — ظروف العمالة ٠,٧٠

اجتماعيًا (٠,٢٢)
- التفكك العائلى ٠,٣٠ — توزيع فئات العمر ٠,١١
- التحصيل التعليمى ٠,١١ — ظروف العمالة ٠,٤٨

فنيًا (٠,٣٦)
- التقنية المتاحة ٠,٨٠ — التدخل الحكومى ٠,٢٠

حتى نحصل على الأوزان النهائية للمعيار ؛ نضرب وزن المعيار الذى حصلنا عيه آنفًا بوزن العامل المرتبط بذلك المعيار :

اقتصاديًا
- ظروف العمالة (٠,٠٥) — مرونة الطلب (٠,١٤) — مرونة العرض ٠,٠٢
- الاقتصاد العالمى ٠,٠٢ — أسعار الفائدة (٠,٠٩)

سياسيًا
- الإجراءات الحكومية ٠,٠٢ — الانفتاح الدولى ٠,٠١ — ظروف العمالة (٠,٠٧)

اجتماعيًا	التفكك العائلى (٠.٠٧)	توزيع فئات العمر ٠.٠٢
	التحصيل التعليمى ٠.٠٢	ظروف العمالة (٠.٠١١)
فنيًا	التقنية المتاحة (٠.٢٩)	التدخل الحكومى (٠.٠٧)

الأوزان الموجودة بين قوسين هى أكبر الأوزان . سوف نقوم باختصار القائمة بحيث تحتوى على هذه الأوزان فقط . لكى نحصل على مجموعة الأوزان مساويًا واحداً نقوم بقسمة كل وزن على مجموع جميع الأوزان الموجودة فى القائمة المختصرة ، ومن ثم نحصل على قائمة المعايير الجانبية :

التقنية المتاحة ٠.٣٣	ظروف العمالة ٠.٢٦	مرونة الطلب ٠.١٦
سعر الفائدة ٠.١٠	التفكك العائلى ٠.٠٨٠	التدخل الحكومى فى التقنية ٠.٠٨

بعد ذلك يفاضل بين الشركات موضوع الدراسة ، وعددها ثمانٍ ، بالنسبة لكل من المعايير الستة الجانبية . هذه العملية هى نفس إجراءات المقارنة الزوجية والوزن والتى نقوم بتطبيقها فى كل عملية تحليل . مثلاً ، عند مقارنة الشركات ثنائيًا بالنسبة لوضع التقنية ، فإننا نسأل أى الشركات سوف تستجيب أسرع لبيئة التقنية المستقبلية ؟ يوضح الشكل (٦-١٦) مصفوفة هذا المعيار .

شكل (٦-١٦) مصفوفة المقارنة الزوجية لوضع الشركات النسبى للتقنية

التقنية	T	IR	IC	AC	R	DG	B	C
تابان (T)	١	١/٣	١/٥	٤	١/٥	١/٧	٦	٥
إنج. راند (IR)	٣	١	١/٤	٤	١/٤	١/٦	٧	٦
أى. سى إند ستريز (IC)	٤	٤	١	٥	١/٢	١/٤	٦	٥
ألايد كيمكالز (AC)	١/٤	١/٤	١/٥	١	١/٦	١/٧	٤	٣
روك ويل (R)	٥	٤	٢	٦	١	١/٣	٧	٦
داتا جنرال (DG)	٧	٦	٤	٧	٣	١	٩	٧
بتلر (B)	١/٦	١/٧	١/٦	١/٤	١/٧	١/٩	١	١/٣
كيميترون (C)	١/٥	١/٦	١/٥	١/٣	١/٦	١/٧	٣	١

يلخص الجدول (٦-٨) الأوزان التى تحصل عليها الشركات بناء على كل معيار . إذا ألقينا نظرة على هذا الجدول : سنجد أنه بالنسبة للتقنية المتاحة ، فإن كلاً من شركة (داتاجنرال) ، و(روك ويل) ، و(أى سى إندستريز) هى الشركات المفضلة كما هو متوقع . أما كل من شركة (تابان) وشركة (روك ويل) فسوف تستفيدان إذا كانت ظروف العمالة أفضل : فمجال شركة (تابان) هو الأدوات الكهربائية (وتشكل ٨٠٪من مبيعاتها) ومجال شركة (روك ويل) المنتجات المنزلية والتلقائية (وتشكل ٣٥٪ من مبيعاتها) .

ولكى نحصل على قائمة الأولويات الإجمالية للشركات مقابل العوامل الجانبية، نقوم بضرب أوزان الشركات لكل معيار معطى بوزن ذلك المعيار (يظهر فى الجدول ٦-٨ بين أقواس) ، بعد ذلك نقوم بجمع هذه الأوزان الجديدة لكل شركة :

تابان (T)	إنج. راند (IR)	أى. سى إندستريز (IC)	آلايد كيمكالز (AC)
٠.١٦	٠.٠٧	٠.١٣	٠.٠٣
روك ويل (R)	داتا جنرال (DG)	بتلر (B)	كيميترون (C)
٠.٢٠	٠.٢١	٠.٠٧	٠.١٣

من أجل التوضيح سوف نقوم باستعمال أعلى أربعة أوزان فقط ، وذلك بعد تعديل أوزانها مثلما فعلنا عندما اختصرنا قائمة المعايير . ما يلى قائمة الشركات حسب أولوياتها بناء على المعايير الجانبية :

روك ويل (R)	تابان (T)	داتا جنرال (DG)	أى سى إندستريز (IC)
٠.٢٩	٠.٢٣	٠.٣٠	٠.١٩

الآن نعود إلى العوامل الحقيقية ونقوم بنفس العملية : إنشاء شكل هرمى ذى مستويين للعوامل والمعايير : الحصول على أوزان للعوامل ، ثم للمعايير بناء على العامل المقابل ، ثم الحصول على القائمة الإجمالية للمعايير الموزونة ، وأخيراً إعداد قائمة الأولوية للشركات . إن التحليل الهرمى للعوامل الحقيقية يتكون من :

(ب – ١) العوامل الجانبية الأولية	(ب – ٢) المعايير
الربحية	نوعية الإدارة ، حصة السوق ، المكاسب / الدخل ، التجديدات ، التنويع ، نسبة الدفع .
الحجم	المبيعات ، القوى العاملة ، الموجودات (الأصول) ، هيكل السوق .
التحكم التقنى	نوعية برامج البحوث والتنمية ، التوزيع العمرى للمنتج ، اعتمادية الطاقة ، آثار التلوث .
الفلسفة الإدارية	المسؤولية الاجتماعية ، المشاركة فى صنع القرار .

بعد إجراء مقارنة زوجية للعوامل الأربعة الموجودة فى المستويات الثلاثة للمخاطرة ، وبعد إيجاد المتوسط للأوزان الثلاثة : فإننا نحصل على القائمة الموزونة للعوامل :

الربحية	الحجم	التحكم التقنى	الفلسفة الإدارية / التجارية
٠.٥١	٠.١٧	٠.٢٦	٠.٠٦

يبدو أن الربحية والتحكم التقنى تحققان (٧٧٪) من مجموع أثر العوامل الحقيقية على تصرفات الشركة حينما نركز على أثر العوامل الحقيقية فقط . أما الفلسفة الإدارية فإنها تبدو قليلة التأثير على الشركة .

بعد أن نكون قد حصلنا على أوزان المعايير لكل عامل وضربها ؛ فإننا نحصل على قائمة فيها ستة عشر عاملاً . باستعمال العوامل الأربعة التى يشكل وزنها معًا (٦٠٪) من المجموع فإننا نحصل على قائمة مختصرة للمعايير الحقيقية الموزونة :

التجديدات	نوعية الإدارة	نوعية مشاريع البحوث والتنمية	المبيعات
٠,٤٦	٠,٢١	٠,١٧	٠,١٦

جدول (٦–٨) أوزان الشركات بالنسبة للمعيار الجانبى أو العرضى

الشركة	(٠,٣٣) التقنية المتاحة	(٠,٢٦) ظروف العمالة	(٠,١٦) مرونة الطلب	(٠,١٠) أسعار الفائدة	(٠,٠٨) التفكك العائلى	(٠,٠٧) التدخل الحكومى
تابان (T)	٠,٠٧	٠,٣٦	٠,٠٣	٠,٠٣	٠,٤٥	٠,٠٣
إنج. راند (IR)	٠,١٠	٠,٠٥	٠,٠٧	٠,٠٧	٠,٠٢	٠,١٠
أى. سى إند ستريز (IC)	٠,١٧	٠,١٤	٠,٠٥	٠,٠٥	٠,١٢	٠,١٨
ألايد كيمكالز (AC)	٠,٠٣	٠,٠٣	٠,٠٣	٠,٠٢	٠,٠٢	٠,٠٣
روك ويل (R)	٠,٢١	٠,٢٣	٠,١٢	٠,١٢	٠,٢١	٠,٣٨
داتا جنرال (DG)	٠,٣٨	٠,٠٢	٠,٢٣	٠,٢٣	٠,١٠	٠,٢٠
بتلر (B)	٠,٠٢	٠,٠٦	٠,١٧	٠,١٧	٠,٠٦	٠,٠٢
كيميترون (C)	٠,٠٤	٠,١١	٠,٣١	٠,٣٠	٠,٠٢	٠,٠٦

نقوم بإجراء مقارنة زوجية للشركات الأربع التى وردت فى قائمة العوامل الحقيقية ، وذلك بناء على كل معيار من المعايير الحقيقية ، النتائج ملخصة فى الجدول (٦–٩) .

القائمة النهائية للشركات الموزونة بناء على المعايير الحقيقية (وذلك بعد القيام بعملية الضرب والجمع) هى :

روك ويل (R)	تابان (T)	داتا جنرال (DG)	أى سى إندستريز (IC)
٢٩	٠,١٣	٠,٤٧	٠,١١

جدول (٦–٩) أوزان الشركات للمعايير الحقيقية

الشركة	التجديدات	نوعية الإدارة	نوعية مشاريع البحوث والتنمية	المبيعات
	٠,٤٦	٠,٢١	٠,١٧	٠,١٦**
روك ويل (R)	٠,٣٤	٠,٣٢	٠,١٢	٠,٢٥
تابان (T)	٠,٢٧	٠,٠٣	٠,٠٤	٠,٠٥
داتا جنرال (DG)	٠,٣٠	٠,٥٥	٠,٧٤	٠,٥٢
آي. سى إند ستريز (IC)	٠,٠٩	٠,١٠	٠,١٠	٠,١٨

** استخدام نسب المبيعات / الأصول لمقارنة الشركات .

أهداف المستثمر بالأوزان المحسوبة تحت فئة معدل المخاطر هى :

الربحية	التحكم	الأمن	الإثارة
٠,٣٤	٠,٢٨	٠,٢٥	٠,١٣

يوضح الجدول (٦–١٠) أوزان الشركات بالنسبة لأهداف المستثمر .
القائمة النهائية للشركات الموزونة بناءً على أهداف المستثمر :

روك ويل (R)	تابان (T)	داتا جنرال (DG)	أى سى إندستريز (IC)
٠,١٧	٠,٠٥	٠,٥٨	٠,٢٠

للحصول على الأولوية النهائية للشركات (المحفظة المالية) ، نقوم بوزن كل معيار (جانبى ، وحقيقى وأهداف) ، ثم نقوم بعملية الضرب والجمع . يوضح الجدول (٦–١١) الأوزان النهائية لأنظمة الترجيح الثلاثة المعايير (النظام ٢ : ١ : ١ وزن ٢/٤ ، ١/٤ ، وهكذا) .

نلاحظ أن شركتى (داتا جنرال) وشركة (روك ويل) قد صنفتا فى المرتبتين الأولى والثانية على التوالى فى كل أنظمة الترجيح . إضافة إلى أن شركة (أى سى إندستريز) وشركة (تابان) حافظتا على نفس الوضع النسبى إذا افترضنا عدم التركيز على أهداف المستثمر ، ويبدو واضحًا أن هناك نوعًا من الاستقرار .

ماذا لو أردنا استعمال هذه الأوزان كدليل لتوزيع الأرصدة بين كمية الأسهم المستثمرة فى كل من تلك الشركات ؟ إذا استعملنا نظام ترجيح المعايير (٢: ١ : ١) حيث تكون المعايير الجانبية أهم بضعفين من كل من المعيارين الآخرين : فإننا سوف نستثمر حوالى (٤٠ ٪) فى شركة (داتا جنرال) ، وحوالى (٢٦٪) فى شركة (روك ويل) الدولية ، و حوالى (٩ ٪) فى شركة (تابان) ، و (١٥٪) فى شركة (أى سى إندستريز) .

جدول (٦-١٠) أوزان الشركات بالنسبة لأهداف المستثمر

الشركة	٠.٣٤ الربح	٠.٢٨ التحكم	٠.٢٥ الأمن	٠.١٣ الإثارة
روك ويل	٠.٢٧	٠.٠٦	٠.٠٤	٠.٣٨
تابان	٠.٠٣	٠.٠٤	٠.١٣	٠.٠٣
داتا جنرال	٠.٦٣	٠.٧٥	٠.٢٩	٠.٥٥
آي. سى إند ستريز	٠.٠٧	٠.١٥	٠.٥٤	٠.٠٤

جدول (٦-١١) الأوزان النهائية للشركات

الشركة	الأوزان بناء على المعيار الجانبى	الحقيقى	أهداف المستثمر	١:١:١	٢:١:١	١:١:٢	١:٢:٢
روك ويل	٠.٢٩	٠.٢٩	٠.١٧	٠.٢٥	٠.٢٣	٠.٢٦	٠.٢٦
تابان	٠.١٣	٠.٢٩	٠.٠٥	٠.١٦	٠.١٣	٠.١٩	٠.١٥
داتا جنرال	٠.٤٧	٠.٢٧	٠.٥٨	٠.٤٤	٠.٤٧	٠.٤٠	٠.٤٥
آي. سى إند ستريز	٠.١١	٠.١٥	٠.٢٠	٠.١٥	٠.١٧	٠.١٥	٠.١٤

مدى مصداقية الأسلوب

لقد أُثبتت مصداقية عملية التحليل الهرمى كأداة من أدوات صنع القرار بمقارنة الأولويات التى نتجت من العملية بتلك الأولويات التى توصل إليها - بطريقة مستقلة - صناع القرار . مثلاً مصفوفة المقارنة الزوجية فى الجدول (٦-١٧) تم التوصل إليها نتيجة مناقشة تمت بين مجموعة من كبار المخططين فى إحدى الشركات التجارية الكبرى . لقد سئلوا كيف يرى رئيس مجلس الإدارة أنشطة القطاعات المختلفة للشركة . الأهمية النسبية لهذه القطاعات بناء على توزيع المؤسسة للجهد أخذت فى الاعتبار ثم حسبت الأولويات .

فى نهاية هذا التمرين القصير ، ترك اثنان من المخططين غرفة الاجتماع ، ثم عادا بكتاب يحتوى على بيانات خاصة بقيمة رأس المال التى استثمرت فعلاً فى كل قطاع فى المؤسسة. قيمة رأس المال هذه ظهرت فى العمود الأخير من الشكل (٦-٧) . من الواضح تماماً أن النتائج التى حصلنا عليها من خلال عملية التحليل الهرمى تقارب بقوة تلك التى تحققت بالطريقة التقليدية .

شكل (٦-١٧) مصفوفة المقارنة الزوجية

	أ	ب	ج	د	هـ	الأولوية	الاستثمار الفعلى
نشاط أ	١	٧	٦	٤	٢	٠,٤٥	٠,٤٥٠
نشاط ب	١/٧	١	١/٢	١/٣	١/٥	٠,٠٥	٠,٠٤٠
نشاط ج	١/٦	٢	١	١/٣	١/٤	٠,٠٧	٠,١٠٥
نشاط د	١/٤	٣	٣	١	١/٣	٠,١٤	٠,١٤٥
نشاط هـ	١/٢	٥	٤	٣	١	٠,٢٨	٠,٢٥٠

خلاصة

وضح المثال الأول الذى ورد فى هذا الفصل - قرار إنقاذ الرهائن فى إيران - كيف يمكن أن تستعمل عملية التحليل الهرمى لتوضيح وجهة نظر معينة ، ثم مقارنة النتائج بما هو معروف مسبقًا . الغرض قد يكون ببساطة لوضع الفرضيات . يوضح هذا التطبيق أيضًا أنه إذا كان لدى صانع القرار أولويات مختلفة كثيرًا عما هو متوقع من أولويات ؛ فإن لدى صانع القرار ، أو صانعة القرار بالتأكيد معايير أخرى لم يأخذها الآخرون فى اعتبارهم .

يعطى المثال الثانى - تحديد تفضيلات المستهلك - إطارًا منظمًا لعملية تسويق المنتج . إضافة إلى ذلك فإنه يبين بوضوح فائدة عملية التحليل الهرمى فى إجراء المفاضلات بين بدائل عدة . يمكن للمنتج بسعر أعلى قليلاً أن ينتج سلعة لها تفضيل أكبر من قبل المستهلك .

المثال الثالث - تقدير أثر الاقتصاد على المبيعات - يبين كيف أن عملية التحليل الهرمى قد تستعمل لتقدير أرقام فعلية (فى هذه الحالة قدرت النسبة المئوية) . أما الأولويات الشخصية فقد ترجمت إلى أرقام مفهومة .

تناول المثال الرابع - اختيار محفظة مالية - التنبؤات كنتيجة لفهم مشكلة ما من ناحية أهمية المعايير وعلاقاتهم وأولوياتهم . إذا كان الفهم جيدًا فإن التنبؤات من الممكن أن تتروام بين الجيدة والممتازة . مثل هذا الأسلوب استعمل للتنبؤ بنتيجة بطولة العالم للشطرنج فى عام ١٩٧٨م . التنبؤات الخاصة بعدد المباريات التى لعبت ، وعدد المباريات التى فاز بها اللاعبون كانت ممتازة .

إن التطبيق الرابع قد عمم على سوق الأسهم بأكمله ، ولكن المعرفة المركزة والفهم والاختبار هى أشياء ضرورية نحتاج إليها قبل أن نتوقع أن نحصل على هيكل واضح وأولويات عملية .

الفصل السابع
تفاصيل عملية التحليل الهرمى بإيجاز

يتناول هذا الفصل الأسئلة الآتية :

- كيف ندمج الأولويات من مدرجين أو أكثر ؟
- متى وكيف نجمع الأولويات عندما يكون عدد ونوعية البدائل هاماً أو غير هام لقرار ما ؟
- كيف نقيم البدائل كل واحد على حدة بدلاً من مقارنتهم ثنائيًا ؛ وذلك بوضع معايير وتقييم البدائل فى ضوئها واحدا واحداً ؟
- ما هو التأثير الناتج من حذف أو إضافة بدائل على القرار ؟
- كيف ندمج المقاييس مثل الدولارات عندما يكون هناك عدة معايير ؟
- كيف نقارن مدى تقارب عدة قراءات من نفس مقياس النسب ؟

كيف تكوّن الهرم ؟

لعل أهم ما فى صناعة القرار والذى له تأثير كبير على الناتج هو صياغة المشكلة ، التى تبنى كمدرج فى عملية التحليل الهرمى ، ويتبع ذلك عملية تحديد الأولويات والتى تتضمن أحكاماً واضحة بالإجابة عن أسئلة عن مدى هيمنة عنصر على آخر عندما يقارنان بالنسبة لصفة معينة مشتركة بينهما . إن المبدأ الأساسى الواجب اتباعه عند بناء هذا المدرج هو أن نتأكد دائمًا أنه بإمكان الفرد الإجابة عن السؤال الآتى : هل بالإمكان مقارنة العناصر فى مستوى أدنى باستخدام بعض أو جميع عناصر المستوى الذى يعلوه مباشرة كمعايير أو خصائص لعناصر المستوى الأدنى ؟

لقد ناقشنا فى السابق موضوع تكوين المدرجات ، ونحتاج فقط إلى تلخيصها فى جملتين من باب التذكير للقارئ وتهيئته لما سيأتى أدناه . طريقة مفيدة للمضى فى صياغة القرار هى التحرك من أعلى إلى أسفل بدءاً بالهدف وتجزئته قدر الإمكان ، إلى العوامل الأكثر عمومية والأسهل تحكماً ، إلى أن نصل الحد الذى تصبح العوامل أكثر

تحديداً ، ثم نتحرك صعوداً إلى أعلى من البدائل مبتدئين بأبسسط المعايير الفرعية التى يجب تحقيقها وتجميعها فى معايير عامة ذات مستوى أعلى إلى أن تتصل مستويات العمليتين بطريقة تجعل المقارنات الزوجية ممكنة فى كل مستوى .

مشكلة تحديد تكاليف مستشفى

تهتم مستشفى إقليم وست مورلاند فى غرب بنسلفانيا - مثل معظم المستشفيات فى الأقاليم الأخرى عبر الولايات المتحدة - بتكاليف المعدات والأفراد المتعلقة برعاية المرضى الذين تعد حالاتهم ميئوساً منها طبياً . لا يحتاج عادة هؤلاء المرضى إلى رعاية طبية بقدر ما يحتاج إليه المرضى الآخرون . إن أكثر الذين يستخدمون الموارد المحدودة فى مستشفىً ما هم المرضى الذين بحاجة إلى عناية طبية من أخصائيين وأدوات تقنية متقدمة - والتى يعتمد استخدامها على طلب المرضى المنومين فى المستشفى . بينما يحتاج الأفراد الذين تعد حالاتهم مستعصية إلى رعاية طبية بصورة هامشية فقط ؛ حيث يحتاج هؤلاء المرضى إلى الدعم النفسى معظم الوقت . مثل هذا الدعم أفضل ما يعطى من قبل أسرة المريض والتى يستطيع أفرادها تقديم الحب والرعاية التى يحتاج إليه المريض أكثر من أى شئ آخر . و تعد الرعاية المنزلية ذات منفعة لصحة المريض العقلية . أما المستشفى من وجهة نظر طبية ؛ فإنها تقدم منفعة أكبر خاصة فى حالة الطوارئ . يحتاج معظم المرضى إلى مساعدة الأخصائيين فى الطب أثناء الطوارئ فقط . وقد يحتاج البعض أيضاً إلى معدات وجراحة . ترغب جمعية التخطيط فى المستشفى فى إيجاد البدائل لرعاية ذوى الحالات الميئوس منها طبياً ، وتختار أفضلها مع الأخذ فى الاعتبار عدة معايير من وجهة نظر المرضى ، والمستشفى ، والمجتمع المحلى والمجتمع ككل . لابد فى مثل هذه المشكلة أن نضع فى اعتبارنا التكاليف والمنافع الناتجة عن القرار . تشمل التكاليف : التكلفة الاقتصادية ، وجميع التكاليف غير الملموسة مثل عدم الراحة والألم . مثل هذه عدم المنفعة لا تنتمى مباشرة إلى المنافع كمعكوسها الرياضى ، لأن المرضى يفضلون بصفة دائمة منافع الصحة الجيدة على عدم المنفعة غير المحسوسة . لذلك يجب دراسة المنافع والتكاليف كل على حدة .

تحديد المشكلة

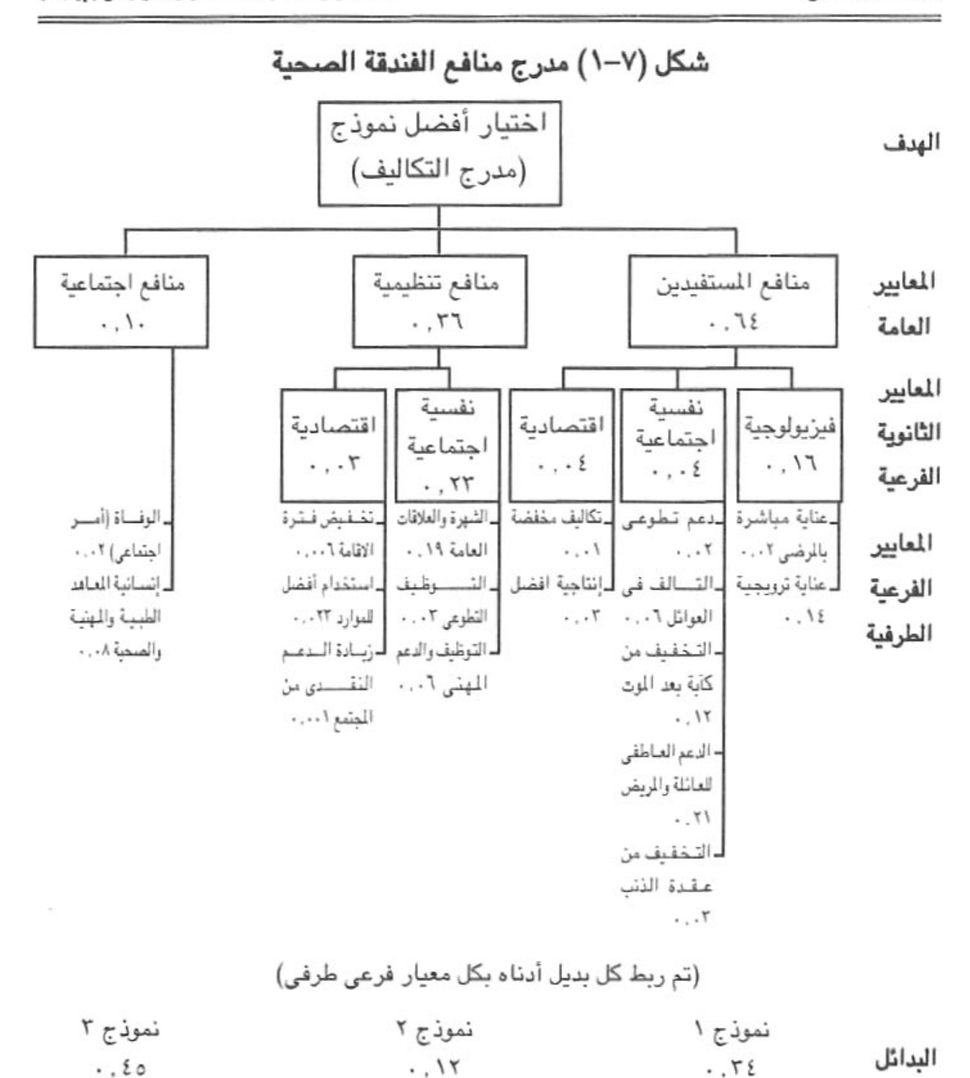
قمنا بمقابلة ممثلى جمعية التخطيط لعدة ساعات وذلك لتقرير أفضل بديل . عند صناعة قرار مع الأخذ فى الاعتبار المنافع والتكاليف ؛ يجب أولاً الإجابة عن السؤال التالى : هل تبرر المنافع التكاليف بالنسبة للمشكلة التى ندرسها ؟ إذا كان الأمر كذلك ، إذن إما أن تكون المنافع أهم بكثير من التكاليف لدرجة أن القرار يبنى فقط على المنافع ، أو أن الاثنين قريبان فى القيمة بحيث يجب اعتبار كلا منهما . حينئذ نستخدم مدرجين لهذا الغرض ، ثم نختار بتكوين نسب أولويات البدائل ، وذلك بقسمة المنافع على التكاليف لكل بديل منها . نسأل أى المنافع أعظم فى مدرج المنافع (شكل ٧-١) وأى التكاليف أعظم فى مدرج التكاليف (شكل ٧-٢) . وإذا لم تبرر المنافع التكاليف ، تحدد التكاليف وحدها أفضل بديل - أى أقلها تكلفة . ولقد قررنا فى هذا المثال أن نخصص لكل من المنافع والتكاليف مدرجًا مستقلاً ، كما أنه فى حالة كون المشكلة تتضمن المخاطرة ؛ فإننا نستخدم مدرجًا ثالثًا لتحديد أى البدائل أفضل بالنسبة للثلاثة معًا : منافع وتكاليف ومخاطر . وافترضنا فى هذه المشكلة أن المخاطرة واحدة لجميع البدائل . وبينما يستخدم مدرج واحد فى معظم القرارات إلا أننا كوّنا مدرجين لمشكلة الرعاية الفندقية ، واحد للمنافع أو الكسب (أى نماذج الرعاية الفندقية تحقق منافع أعظم؟) وآخر للتكاليف أو الجهد(أى النماذج يكلف أكثر؟) .

اعتقدت جمعية التخطيط أن فكرة المنافع والتكاليف أكثر عمومية وغير محددة بحيث يصعب معها وضع قرار : لذلك قررنا نحن والمخططون أن نقسم كل من المنافع والتكاليف إلى معايير جزئية أكثر تفصيلاً لتمكين المجموعة من تكوين البدائل ، وتقييم الفروق الدقيقة التى قد يراها الأعضاء بين البدائل الثلاث . هذه البدائل هى رعاية المرضى ذوى الحالات الميئوس منها فى المستشفى ، أو فى البيت ، أو جزئيًا فى المستشفى والبيت .

وكان الهدف واضحًا لكل من مدرج المنافع ومدرج التكاليف وهو اختيار أفضل بديل. وضعنا هذا الهدف فى قمة كل مدرج ، ثم ناقشت المجموعة ، وتعرفت على المعايير الكلية لكل مدرج ، والجدير بالذكر أنه ليس من الضرورى أن تكون هذه المعايير

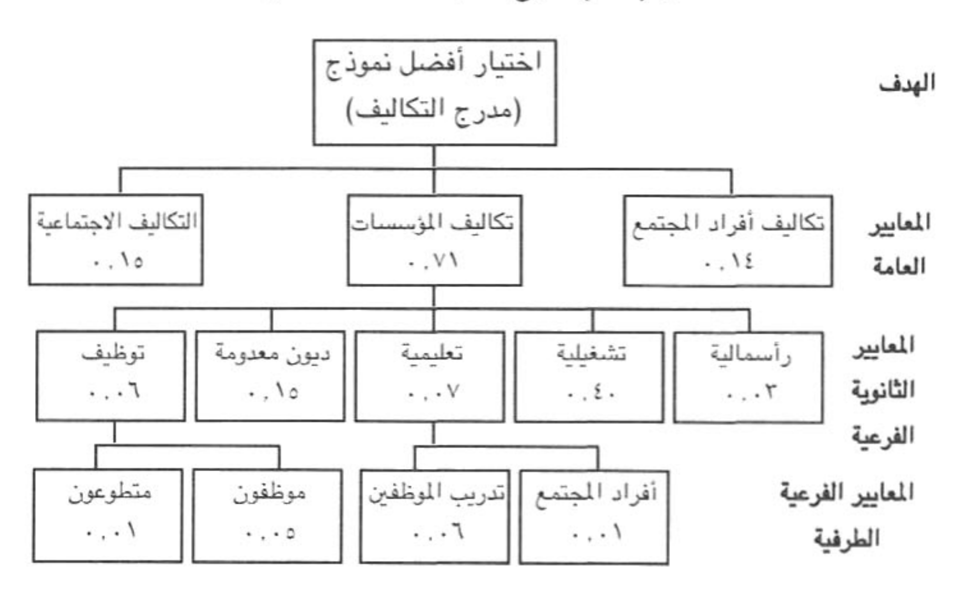
هى نفسها لكل من المنافع والتكاليف . إن كلا المدرجين واضح إلى حد ما ومباشرين فى أوصافهما ؛ حيث يتدرجان من المعايير الأكثر عمومية فى المستوى الثانى إلى المعايير الفرعية الثانوية فى المستوى الثالث ، ثم المعايير الفرعية الطرفية فى المستوى الرابع ، ثم البدائل فى أسفل المدرج أو المستوى الخامس .

شكل (٧-١) مدرج منافع الفندقة الصحية





شكل (٧-٢) مدرج تكاليف الفندقة الصحية



(تم ربط كل بديل أدناه بكل معيار فرعى طرفى)

البدائل	نموذج ١	نموذج ٢	نموذج ٣
	٠.٥٨	٠.١٩	٠.٢٣

و يتضمن كل من المدرجين ثلاث فئات هامة ، وذلك فى مستوى المعايير العامة وهو المستوى الثانى . يجب أن يفيد القرار كلاً من الفرد المستخدم والمؤسسة والمجتمع ككل ، وتعتبر أهميتهم النسبية المحدد الرئيسى لأى من البدائل الأكثر تفضيلاً . وقد وضعنا هذه العناصر الثلاثة فى المستوى الثانى لمدرج المنافع : حيث إن القرار سيفيد كل فئة بطريقة مختلفة ، وأهمية المنافع لكل مستفيد تؤثر على القرار المتخذ : فقد رأت المجموعة أنه من المهم تحديد أنواع المنافع لكل من المستفيدين من الخدمة والمؤسسة : فالمستفيدون يريدون منافع مادية ملموسة ونفسية اجتماعية واقتصادية ، بينما تريد المؤسسة المنافع النفسية الاجتماعية والاقتصادية فقط . ولقد وضعنا هذه المنافع فى

المستوى الثالث من المدرج . وإن كلاً من هذه المنافع بحاجة إلى تجزئتها إلى عناصر محددة ، بحيث يمكن تقييمها بالنسبة لبدائل القرار . على سبيل المثال بينما يقيس المستفيد المنافع الاقتصادية – بمقدار التكاليف المخفضة والإنتاجية المحسنة – تحتاج المنظمة إلى مقاييس أكثر تحديداً لتخفيض فترة الإقامة والاستخدام الأمثل للموارد وزيادة الدعم المالى من أفراد المجتمع ، ولم يكن هناك داعٍ لتجزئة المنافع الاجتماعية إلى معايير فرعية فى المستوى الثالث ، ومن ثم تم ربط المنافع الاجتماعية مباشرة إلى المستوى الرابع . وقد وضعت المجموعة ثلاثة نماذج لبدائل القرار، ووضعتها فى المستوى الخامس للمدرج ، وحيث تؤمن المستشفى الرعاية الكاملة للمرضى فى النموذج الأول ، والنموذج الثانى تؤمن الأسرة الرعاية للمريض فى المنزل بينما تؤمن المستشفى الرعاية فقط فى حالة الطوارئ (ولا يشمل ذلك ذهاب المرضات إلى المنزل) ؛ أما فى النموذج الثالث فيتقاسم كل من المنزل والمستشفى العناية بالمريض (مع تأمين ذهاب ممرضة إلى المنزل عند الحاجة) .

وفى مدرج التكاليف كان هناك أيضًا ثلاث مصالح رئيسية في المستوى الثاني من شأنها أن تحدث تكاليف أو آلام للمجتمع المحلى ، والمؤسسة ، والمجتمع . ولم يتم فى هذا القرار إضافة التكاليف التى يتكبدها المريض كعامل منفصل ، حيث عومل المريض والعائلة كجزء من المجتمع المحلى . وقد رأينا أن التجزئة ضرورية فقط لتكاليف المؤسسة . وقد أضفنا خمس مجموعات من التكاليف فى المستوى الثالث: التكاليف الرأسمالية ، والتكاليف التشغيلية ، والتكاليف التعليمية وتكاليف الديون الهالكة ، وتكاليف التوظيف . وتنطبق تكاليف التعليم على تعليم الأفراد وتدريب الموظفين . أما تكاليف التوظيف فتنطبق على الموظفين والمتطوعين ، وحيث إن كلاً من مدرج التكاليف ومدرج المنافع يتعلق بنفس القرار : فإن كلاً منهما له نفس البدائل فى المستوى الأدنى بالرغم من أن عدد المستويات فى مدرج التكاليف أقل .

أحكام ومقارنات

وكما هو معتاد فى عملية التحليل الهرمى ، فإننا نقارن المعايير والمعايير الفرعية حسب أهميتها النسبية للعنصر الأصل فى المستوى الأعلى مباشرة ، وذلك فى كل من

نماذج التكلفة والمنافع . مثال : فى المصفوفة الأولى للمقارنات لمعايير المنافع الثلاث بالنسبة للهدف اختيار أفضل بديل ، منافع المستفيدين أكثر أهمية من منافع المؤسسة ، وقد أعطيت الرقم المطلق (٣) فى الصف الأول من العمود الثانى ، وتعنى ثلاث مرات أهم أو أكثر . وتدخل مقلوب القيمة آليًا فى الصف الثانى من العمود الأول ، حيث تقارن منافع المؤسسة على اليمين بمنافع المستفيد فى الأعلى . وكذلك الرقم (٥) ، ويناظر سيطرة قوية أو أهمية عظمى ، أعطى لمنافع المستفيد مقارنة بمنافع المجتمع فى الصف الأول من العمود الثالث ، وأعطيت القيمة (٣) ، وتناظر الأهمية المعتدلة لمنافع المؤسسة مقارنة بالمنافع الاجتماعية فى الصف الثانى من العمود الثالث ووضع مقلوبهما فى المواقع المعاكسة فى المصفوفة .

جدول (٧-١) مقارنة معايير منافع الفندقة الصحية

اختيار أفضل بديل	منافع المستفيد	منافع المؤسسة	منافع اجتماعية	الأولويات
منافع المستفيد	١	٣	٥	٠,٦٤
منافع المؤسسة	$\frac{١}{٣}$	١	٣	٠,٢٥
منافع اجتماعية	$\frac{١}{٥}$	$\frac{١}{٣}$	١	٠,١١

نسبة الثبات = ٠,٠٣٣

عندما تكون الأحكام متناقضة ؛ فإن صانع القرار قد لا يعرف أين موقع التناقض . وتستطيع عملية التحليل الهرمى أن تظهر أى الأحكام أكثر تناقضًا باستعراض الأحكام واحدًا تلو الآخر ، وكذلك اقتراح أنسب قيمة لتحسين ثبات الأحكام . ومع ذلك قد لا يؤدى هذا الاقتراح إلى أولويات أكثر دقة تناظر أولويات صانعى القرار الخفية . ولا يعنى الثبات الأكثر دقة أكبر ، ويجب على الفرد تحسين الثبات وعدم التناقض (فى نطاق المعلومات المتوفرة) ؛ وذلك بعمل تعديلات بسيطة متوافقة مع فهم الفرد . وإذا تعذر الوصول إلى مستوى مقبول من الثبات ؛ فإنه يجب تجميع معلومات أكثر أو إعادة فحص إطار المدرج .

ولقد أشرنا إلى نسبة الثبات ، تحت كل مصفوفة ، مقارنين عدم الثبات لمجموعة الأحكام فى المصفوفة مع ما يجب أن تكون عليه الأحكام إذا ما أخذت الأحكام ومقلوبها بطريقة عشوائية من المقياس . والأولويات عبارة عن رتب عددية تقاس فى ضوء مقياس نسبى ؛ فإذا كانت قيمة عنصر ما تساوى (٠,٦) وقيمة عنصر أخر (٠,٣) ؛ فإن الأول ضعف الثانى ؛ لأن هذه هى أرقام مقياس نسبى . ومثال للمقياس النسبى المقياس المستخدم لقياس الوزن . نسب هذه الأوزان تكون نفسها بالأرطال والكيلو جرامات . هنا يكون ميزان واحد عبارة عن قيمة ثابتة مضاعفة للآخر ، ويكون هدف التقديم هو أحكام واضحة متعلقة بالأهمية النسبية لعناصر المدرج لتكوين مقاييس لأولوية التأثير .

لأن أولويات المنفعة للبدائل فى أسفل المدرج تتبع مقياساً نسبياً ، وأولويات التكلفة تتبع أيضاً مقياساً نسبياً ، وحيث إن حاصل ضرب أو حاصل قسمة (ولكن ليس جمع أو طرح) مقياسين نسبيين هو أيضاً مقياس نسبى ، وللحصول على إجابة - نقسم أولوية المنفعة لكل بديل على أولوية تكلفتها ، ثم نختار البديل ذا أعلى نسبة ، ومن الممكن أيضا توزيع الموارد نسبياً بين البدائل .

أولويات محلية : تستنتج من الأحكام بالنسبة لمعيار واحد .

أولويات شاملة : تستنتج من الضرب فى أولوية المعيار.

أولويات كلية للبدائل : تستنتج بجمع أولوياتها الشاملة .

وتوضع الأولويات المحلية فى العمود الأخير من كل مصفوفة .

ويتم تكرار عملية المقارنات فى كل المصفوفات وذلك بسؤال السيطرة الصحيحة أو «سؤال الأهمية» . مثلاً ، بالنسبة لمصفوفة مقارنة المعايير الفرعية للمعيار الأصل «منافع المؤسسة» جدول (٧-٢) ، تعتبر المنافع النفسية الاجتماعية مهمة جداً مقارنة بالمنافع الاقتصادية ولذلك نضع (٧) فى الصف الأول من العمود الثانى وندخل (٧/١) فى الصف الثانى من العمود الأول .

وعند مقارنة النماذج الثلاثة لرعاية المريض ، نسأل أعضاء جمعية التخطيط أى النماذج يفضلون بالنسبة لكل من المعيار الثانوى فى المستوى الثالث ، أو بالنسبة

للمعايير الطرفية فى المستوى الرابع . على سبيل المثال ، بالنسبة للمعيار الفرعى العناية المباشرة (فى الطرف الأيمن لمدرج المنافع) ، حصلنا على مصفوفة المقارنات الزوجية (جدول ٧-٣) والتى فضل فيها النموذج الأول على النموذجين الثانى والثالث بمقدار (٥ و ٣) على التوالى وفضل النموذج الثالث بمقدار (٢) على النموذج الثانى .

ولقد قامت المجموعة أولاً بعمل جميع المقارنات مستخدمة مصطلحات لفظية مأخوذة من المقياس الأساسى الذى ورد ذكره فى الفصل الخامس، ثم ترجمتها إلى أرقام مناظرة .

جدول (٧-٢) مقارنة ثنائية لمنافع مؤسسة الرعاية الصحية الفندقية

منافع المؤسسة	نفسية - اجتماعية	اقتصادية	أولويات
نفسية - اجتماعية	١	٧	٠.٨٧٥
اقتصادية	$\frac{1}{7}$	١	٠.١٢٥

نسبة الثبات = ٠.٠٠

جدول (٧-٣) مقارنة البدائل بالنسبة لرعاية المريض

رعاية المريض مباشرة	نموذج ١	نموذج ٢	نموذج ٣	أولويات
نموذج ١ - وحدة / فريق	١	٥	٣	٠.٦٤
نموذج ٢ - مزيج / عناية منزلية	$\frac{1}{5}$	١	١	٠.١٠
نموذج ٣ - إدارة محلية	$\frac{1}{3}$	٢	١	٠.٢٦

نسبة الثبات = ٠.٠٣٣

ونوضح مرة أخرى ثلاث مصفوفات لمدرج التكاليف . قامت المجموعة أولاً بمقارنة معايير التكلفة الثلاثة الرئيسية ، ووفرت أحكامها إجابة عن السؤال : أى معيار أكثر أهمية فى تحديد التكلفة لنموذج الرعاية الصحية الفندقية ؟ يوضح جدول (٧-٤) الأحكام التى تم الحصول عليها .

جدول (٧-٤) مقارنة المعايير الأساسية لتكلفة الرعاية الصحية الفندقية

اختيار أفضل نموذج (التكاليف)	أفراد المجتمع	المؤسسة	المجتمع	أولويات
تكاليف المجتمع المحلى	١	١/٥	١	٠,١٤
تكاليف المؤسسة	٥	١	٥	٠,٧١
تكاليف اجتماعية	١	١/٥	١	٠,١٤

نسبة الثبات = ٠,٠٠

قامت المجموعة بعد ذلك بمقارنة المعايير المتفرعة من تكاليف المؤسسة ، وحصلت على مصفوفة الأهمية الموضحة فى جدول (٧-٥) .

جدول (٧-٥) مقارنة المعايير الفرعية لتكاليف مؤسسة الرعاية الصحية الفندقية (أيها أكثر تكلفة؟)

تكاليف المؤسسة	الرأسمالية	التشغيلية	التعليمية	الديون الهالكة	التوظيف	أولويات
الرأسمالية	١	١/٧	١/٤	١/٧	١	٠,٠٥
التشغيلية	٧	١	٩	٤	٥	٠,٥٧
التعليمية	٤	١/٩	١	١/٢	١	٠,١٠
الديون الهالكة	٧	١/٤	٢	١	٣	٠,٢١
التوظيف	١	١/٥	١	١/٣	١	٠,٠٧

نسبة الثبات = ٠,٠٨

نقارن أخيراً النماذج الثلاثة لإيجاد أيها يكلف أكثر بالنسبة لكل معيار أو معيار فرعى . و يوضح الجدول (٧-٦) نتيجة مقارنة البدائل بالنسبة لتكلفة توظيف الموظفين .

جدول (٧-٦) مقارنة البدائل بالنسبة لتكاليف المؤسسة

تكاليف توظيف الموظفين للمؤسسة	نموذج ١	نموذج ٢	نموذج ٣	أولويات
نموذج ١ : وحدة / فريق	١	٤	٤	٠,٦٦
نموذج ٢ : مزيج / عناية منزلية	١/٤	١	١	٠,١٧
نموذج ٣ : إدارة الحالة	١/٤	١	١	٠,١٧

نسبة الثبات = ٠,٠٠

وكما هو موضح فى جدول (٧-٧) ، قسمنا أولويات المنافع على أولويات التكاليف لكل بديل لكى نحصل على أفضل بديل . وقد كان نموذج (٣) ، هو البديل الأفضل حيث حصل على أعلى نسبة .

وكانت نسبة المنافع إلى التكاليف للنموذج الثالث أعلى نسبة لكل من الأسلوب التوزيعى والمثالى ، وعليه فقد اختارته المستشفى لعلاج ذوى الحالات الميئوس منها طبيًا . وليس من الضرورى أن تكون دائمًا هذه هى الحالة . ويوجد فى هذه الحالة اعتماد لموارد الموظفين المخصصة للنماذج الثلاثة ؛ لأن بعض هذه الموارد من الممكن نقلها بناء على القرار ؛ لذلك فإن الأسلوب التوزيعى هو الأكثر ملاءمة للتجميع . إذا كانت البدائل الثلاثة منفصلة بقدر كاف وبدون تداخل فى تعريفها ، حينئذ يكون المنهج المثالى هو الأفضل للتجميع . وللتفرقة بين كل من الأسلوب التوزيعى والأسلوب المثالى فى تجميع مدرج انظر الجزء التالى .

استخدم التحليل الحدى ؛ لتتمكن المستشفى من تحديد أين يجب تخصيص موارد إضافية بهدف الحصول على أعلى عائد حدى . وللقيام بالتحليل الحدى ؛ نرتب أولاً البدائل تصاعديًا بالنسبة لأولويات التكلفة ، ثم نحسب نسب المنفعة للتكلفة المناظرة لأقل تكلفة ، يتبع ذلك حساب نسب فروق المنافع إلى التكاليف المتتالية . إذا كان هذا الفرق فى المنافع سالبًا يحذف البديل الجديد من أى اعتبارات أخرى ، وتستمر العملية هكذا حتى آخر بديل . ونختار البديل الذى يحمل أعلى نسبة حدية ، ونحصل بالنسبة للتكاليف والمنافع المناظرة من صفوف المجموع فى جدول (٧-٧) على :

التكاليف	٠,٢٠	٠,٢١	٠,٥٩
المنافع	٠,١٢	٠,٤٥	٠,٤٣
النسب الحدية	٠,١٢ / ٠,٢٠ = ٠,٦	(٠,٤٥ - ٠,١٢) / (٠,٢١ - ٠,٢٠) = ٠,٣٣	(٠,٤٣ - ٠,٤٥) / (٠,٥٩ - ٠,٢١) = ٠,٠٥

جدول (٧-٧) نسبة المنفعة / التكلفة لكل من الطريقة التوزيعية والطريقة المثالثة

		الأسلوب التوزيعي			الأسلوب المثالي		
المنافع	أولويات	نموذج ١	نموذج ٢	نموذج ٣	نموذج ١	نموذج ٢	نموذج ٣
العناية المباشرة بالمريض	٠,٠٢	٠,٦٤	٠,١٠	٠,٢٦	١,٠٠٠	٠,١٥٦	٠,٤٠٦
العناية الترويحية	٠,١٤	٠,٦٤	٠,١٠	٠,٢٦	١,٠٠٠	٠,١٥٦	٠,٤٠٦
الدعم التطوعي	٠,٠٢	٠,٠٩	٠,١٧	٠,٧٤	٠,١٢٢	٠,٢٣٠	١,٠٠٠
تآلف العائلة	٠,٠٦	٠,٤٦	٠,٢٢	٠,٣٢	١,٠٠٠	٠,٤٧٨	٠,٦٩٦
التخفيف من كآبة ما بعد الموت	٠,١٢	٠,٣٠	٠,٠٨	٠,٦٢	٠,٤٨٤	٠,١٢٩	١,٠٠٠
الدعم العاطفي للعائلة والمريض	٠,٢١	٠,٣٠	٠,٠٨	٠,٦٢	٠,٤٨٤	٠,١٢٩	١,٠٠٠
التخفيف من عقدة الذنب	٠,٠٣	٠,٣٠	٠,٠٨	٠,٦٢	٠,٤٨٤	٠,١٢٩	١,٠٠٠
تخفيف التكاليف الاقتصادية على المريض	٠,٠١	٠,١٢	٠,٦٥	٠,٢٣	٠,١٨٥	١,٠٠٠	٠,٣٥٤
إنتاجية أفضل	٠,٠٣	٠,١٢	٠,٢٧	٠,٦١	٠,١٩٧	٠,٤٤٣	١,٠٠٠
الشهرة والعلاقات العامة	٠,١٩	٠,٦٣	٠,٠٨	٠,٢٩	١,٠٠٠	٠,١٢٧	٠,٤٦٠
التوظيف التطوعي	٠,٠٣	٠,٦٤	٠,١٠	٠,٢٦	١,٠٠٠	٠,١٥٦	٠,٤٠٦
التوظيف والدعم المهنى	٠,٠٦	٠,٦٥	٠,٢٣	٠,١٢	١,٠٠٠	٠,٣٥٤	٠,١٨٥
تخفيض فترة الإقامة	٠,٠٦	٠,٢٦	٠,١٠	٠,٦٤	٠,٤٠٦	٠,٤٠٦	١,٠٠٠
استخدام أفضل للموارد	٠,٢٣	٠,٠٩	٠,٢٢	٠,٦٩	٠,١٣٠	٠,١٣٠	١,٠٠٠
زيادة الدعم النقدى	٠,٠١	٠,٧٣	٠,٠٨	٠,١٩	١,٠٠٠	١,٠٠٠	٠,٢٦٠
الوفاة (كأمر اجتماعى)	٠,٠٢	٠,٢٠	٠,٢٠	٠,٦٠	٠,٣٣٣	٠,٣٣٣	١,٠٠٠
إنسانية المعاهد	٠,٠٨	٠,٢٤	٠,١٤	٠,٦٢	٠,٣٨٧	٠,٢٢٦	١,٠٠٠
التجميع		٠,٤٢٨	٠,١٢١	٠,٤٥١	٠,٤٢٤	٠,١٢٣	٠,٤٥٣
التكاليف							
تكاليف المجتمع المحلى	٠,١٤	٠,٣٣	٠,٣٣	٠,٣٣	١,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠
تكاليف المؤسسة الرأسمالية	٠,٠٣	٠,٧٦	٠,٠٩	٠,١٥	١,٠٠٠	٠,١١٨	٠,١٩٧
تكاليف المؤسسة التشغيلية	٠,٤٠	٠,٧٣	٠,٠٨	٠,١٩	١,٠٠٠	٠,١١٠	٠,٢٦٠
تكاليف المؤسسة لتثقيف المجتمع المحلى	٠,٠١	٠,٦٥	٠,٢٤	٠,١١	١,٠٠٠	٠,٣٦٩	٠,١٦٩
تكاليف المؤسسة لتدريب الموظفين	٠,٠٦	٠,٥٦	٠,٣٢	٠,١٢	١,٠٠٠	٠,٥٧١	٠,٢١٤
تكاليف المؤسسة للديون الهالكة	٠,١٥	٠,٦٠	٠,٢٠	٠,٢٠	١,٠٠٠	٠,٣٣٣	٠,٣٣٣
تكاليف المؤسسة لتوظيف الموظفين	٠,٠٥	٠,٦٦	٠,١٧	٠,١٧	١,٠٠٠	٠,٢٥٨	٠,٢٥٨
تكاليف المؤسسة لتوظيف المتطوعين	٠,٠١	٠,٦٠	٠,٢٠	٠,٢٠	١,٠٠٠	٠,٣٣٣	٠,٣٣٣
تكاليف اجتماعية	٠,١٥	٠,٣٣	٠,٣٣	٠,٣٣	١,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠
التجميع		٠,٥٨٣	٠,١٩٢	٠,٢٢٤	٠,٥٢٣	٠,٢٢٩	٠,٢٤٩
نسبة المنفعة / التكلفة		٠,٧٣٤	٠,٦٣٠	٢,٠١٣	٠,٨١١	٠,٥٣٧	١,٨١٩

نستنتج من ذلك أن البديل الثالث هو الأفضل . إنه ليس استثماراً منافساً للموارد ؛ لأن عائده الحدى سالب . البديل الثانى أفضل للاستثمار بسبب عائده الحدى ، وبالرغم من انخفاض نسبة عائد المنفعة للتكلفة . بالإضافة لتبنى إدارة المستشفى للنموذج الثالث من نماذج الرعاية الفندقية ؛ فقد اختارت النموذج الثانى أيضًا لدعم النموذج الثالث فى حالة وجود عجز فى عدد الموظفين .

النماذج التوزيعية والمثالية

يوضح الجدول (٧-٧) طريقتين أو أسلوبين لتجميع الأولويات المحلية للبدائل باستخدام الأولويات الشاملة للمعايير الأساسية ، ونطلق على هذين الأسلوبين الأسلوب التوزيعى والأسلوب المثالى . فى الأسلوب التوزيعى يكون مجموع أوزان البدائل مساوياً الواحد . ويستخدم حينما يكون هناك تداخل بين البدائل ، ومن ثم توزع أولويات مجموعها «واحد» بينهما . أما الأسلوب المثالى فيستخدم للحصول على البديل الوحيد الأفضل بغض النظر عن ماهية البدائل الأخرى . تقسم الأولويات الموضعية للبدائل فى الأسلوب المثالى على أعلى قيمة بينهما . يتم إجراء ذلك لكل معيار ؛ فيلون لكل معيار بديل واحد هو الأمثل بقيمة واحد . وفى كل من الأسلوبين ، توزن الأولويات الموضعية بالأولويات الشاملة للمعايير الأساسية ، وتجمعَ وتُكوّن نسب المنفعة للتكلفة ، وقد أدى كل من الأسلوبين فى هذه الحالة إلى نفس النتيجة بالنسبة للرعاية الصحية الفندقية ، وهو النموذج الثالث . وكما سنرى نحتاج إلى كل من الأسلوبين لمعرفة أثر إضافة (أو حذف) بدائل إلى (من) مجموعة بدائل سبق وأن رتبت بموجب ترتيب مسبق .

ويعكس وزن المعيار ، فى الأسلوب التوزيعى الأهمية التى يعلقها متخذ القرار على هيمنة كل بديل مقارنة بجميع البدائل الأخرى بالنسبة لذلك المعيار . أما فى الأسلوب المثالى فإن أهمية وزن المعيار تعكس الأهمية التى يعطيها متخذ القرار للأداء النسبى للبديل مقارنة ببديل نموذجى (يستخدم كأداة للمقارنة) . ولكى نختار الأسلوب المناسب ؛ فإننا نسأل هل نريد اختيار بديلاً يكون نسبيًا أفضل . مقارنة بالبدائل الأخرى (توزيعى) ، أو هل نريد أفضل البدائل على الإطلاق (مثالى) . أفضل بديل قد يكون الأفضل فقط ضمن المجموعة المعطاة ، ولكن قد لا يكون بالضرورة بديلا جيداً .

حل موضوع حفظ الرتبة

قرّر أصحاب نظرية المنفعة الأوائل بطريقة لا تقبل الجدل أن إضافة بدائل ، خاصة تلك التى «لا علاقة» لها ولا يسبب تغييراً فى ترتيب البدائل (لوس ورايفه ١٩٥٧) تفترض النظرية التى تقيم البدائل واحداً واحداً - كما هو فى حالة القياس المطلق ، وكما هو الحال فى مثال زيادة الراتب الذى أعطى كمثال فى السابق - وجود معايير موضوعة مسبقًا من قبل خبراء لكل مشكلة قرار ، ومن ثم تفترض أن كل قرار من الممكن اتخاذه بتقييم كل بديل وحده بدون الأخذ فى الاعتبار أى بديل آخر ، ومن ثم سوف تحفظ الرتب . ولكن إذا كانت المعايير الماضية لا تنطبق على المشاكل الجديدة ، وإذا كان الخبراء غير ملمين بما فيه الكفاية فى مجال القرار حتى يستطيعوا وضع معايير ، وكانت البيئة المحيطة تتغير بسرعة ؛ فإن الإصرار على صنع القرارات بناءً على معايير متعارف عليها مسبقًا سيؤدى فى النهاية بالمنظمة لتوجيه جهدها من حل المشاكل إلى تطوير معاييرها فقط. وعلى سبيل المثال : لقد حسّن الممارسون لصناعة القرار الكثير من الأدوات الخاصة بالمعايير المعرفة من قبل وظائف المنفعة فى مجال مشكلة قرار معينة . قد يكون ربط النظرية بالممارسة هاماً ، ولكن غالبًا ما يكون صعباً . نحن بحاجة إلى التمييز بين تثبيت بديهيات نظرية القرار والتى يجب اتباعها بطريقة صارمة فى جميع الأحوال وبين التعلم والمراجعة فى عملية صنع القرار. إن بديهيات حفظ الرتبة لنظرية المنفعة وعملية التحليل الهرمى توازى بديهيات المنهج التكرارى التقليدى للإحصاء ونظرية بيزين (Bayesian Theory) . تناقض نظرية بيزين بديهيات الإحصاء فى تحديث التنبؤ بإضافة معلومات من ناتج سابق، وهو الأسلوب المعروف باسم «التعلم» . عندما ندمج التعلم مع صناعة القرار، فإننا نشكك فى بعض بديهيات الإحصاء الأساسية لنظرية المنفعة .

تتحاشى عملية التحليل الهرمى هذا النوع من الصياغة ، وتتعامل مباشرة مع المقارنات الزوجية لأولويات الأهمية ، أو الأفضلية أو الاحتمال لزوج من العناصر بالنسبة لصفة مشتركة أو معيار ممثل فى مدرج القرار . ونعتقد أن هذه هى الطريقة الطبيعية (ولكنها منقحة) التى يستخدمها الناس فى صناعة قراراتهم منذ زمن بعيد ، وقبل ظهور وظائف المنفعة ، والظهور الرسمى لعملية التحليل الهرمى .

إن الانتقاد الرئيسى الذى أثاره ممارسو نظرية المنفعة ضد عملية التحليل الهرمى كان موضوع عكس الرتب ، وقد عولج فى أدبيات عملية التحليل الهرمى وفى برنامج «أكسبيرت تشويز» . و لقد نوقشت «عكس الرتب» و «عكس الأفضليات» بما فيه الكفاية وذلك بالنسبة لحدوثها فى نظرية المنفعة (قريثر ويلوت ١٩٧٩ ؛ هرشى وشوميكر ١٩٨٠ ؛ بوميرهن وشينيدر وزويفل ١٩٨٢ ؛ ساعاتى ١٩٩٤ ؛ الفصل الخامس ؛ تفرسكى وسايمنسن ١٩٩٣ ؛ تفرسكى وسلوفيك وكنمان ١٩٩٠) .

تعتبر النظامية شرطًا لنظرية الاختيار والتى لها علاقة بحفظ الرتب . لقد أعطى عام ١٩٧٤م كل من كوربن ومارلى مثالاً لعكس الرتب فى نظرية المنفعة . «أنه يتعلق بسيدة فى مدينة صغيرة أرادت شراء قبعة ؛ فدخلت المحل الوحيد لبيع القبعات فى تلك المدينة ووقع اختيارها على قبعتين «أ» و «ب» ، ورغبت فى شراء أى منهما بنفس الدرجة من الأفضلية . الآن افترض أن موظف المبيعات اكتشف قبعة ثالثة ، ولتكن «ج» وهى مماثلة تمامًا للقبعة «ب» . حينئذ قد تختار السيدة من باب التأكيد القبعة «أ» (بدلاً من المغامرة باحتمال رؤية سيدة أخرى ترتدى قبعة مماثلة تمامًا لقبعتها) ، هذه النتيجة تتعارض والنظامية . ليس لنظرية المنفعة إجابة تحليلية واضحة لهذه المفارقة ولا للأمثلة المشهورة المتعلقة ببدائل وهمية وبدائل مخادعة التى تظهر فى مجال التسويق . (ساعاتى ١٩٩٤) . عندما تضاف عدة بدائل ليس بينها صلة ، عددهم فى حد ذاته قد يكون عاملاً ذا تأثير خطير على الناتج ، هذه الحقيقة غالبًا ما أهملها أصحاب نظرية المنفعة . ومرة ثانية نؤكد أنه عند تقييم بدائل ضعيفة لاختيار أفضل واحد بينها ، ثم ندخل بديلاً جيداً على المجموعة ؛ فسيؤثر على ما صنف بأنه أفضل - أنها ملاحظة أقل جدلاً .

وبسبب هذه الأمثلة وغيرها ، أصبح من الواضح أنه لا يستطيع الفرد ببساطة استخدام أسلوب واحد لكل مشكلة قرار ؛ لأن ذلك الأسلوب إما أن يحافظ أو لا يحافظ على الرتبة ، كما لا يستطيع الواحد إيجاد معايير جديدة والتى تشير إلى اعتمادية البدائل على معلومات عن كل بديل جديد يضاف . لقد حلت هذه المشكلة فى عملية التحليل الهرمى بإضافة الأسلوب المثالى إلى أسلوب التطبيع فى القياس النسبى . يمنع النموذج المثالى البديل الذى صنف على أنه ضعيف أو «غير ذى أهمية» بالنسبة لجميع المعايير من التأثير على رتبة البدائل الأعلى قيمة .

توجد طريقة واحدة فى عملية التحليل الهرمى التى يمكن للرتبة أن تتغير وطريقتان لحفظ الرتبة ، وذلك كالتالى :

١- يسمح للرتبة بالانعكاس باستخدام الأسلوب التوزيعى للقياس النسبى فى عملية التحليل الهرمى .

٢- بالإمكان حفظ الرتبة فى حالة وجود بديل ليس له علاقة باستخدام الأسلوب المثالى للقياس النسبى فى عملية التحليل الهرمى .

٣- بالإمكان حفظ الرتبة بصفة مطلقة باستخدام أسلوب القياس المطلق لعملية التحليل الهرمى .

ومجملاً فإننا فى القياس النسبى نستخدم التطبيع بالقسمة على مجموع أولويات البدائل لتحديد الأسلوب التوزيعى . نحن نوزع فى هذا الأسلوب قيمة الوحدة المعطاة للهدف من القرار نسبيًا بين البدائل عن طريق التطبيع . عندما نضيف بديلاً جديداً ، فإنه يأخذ حصته من الوحدة من البدائل الموجودة سابقًا . يسمح هذا الأسلوب لعكس الرتبة ؛ لأن التداخل موجود بين البدائل ، والعائد إلى عدد البدائل وقيم مقاييسهم والتى تعالج من خلال التطبيع . مثلاً ، من الممكن أن تؤثر عدة نسخ من بديل ما على أفضلية ذلك البديل فى بعض القرارات . و نحن بحاجة لمراعاة مثل هذا التداخل عند تخصيص الموارد ، وعند التصويت وعند توزيع الموارد بين البدائل .

ونحن فى الأسلوب المثالى ، سنقارن فقط بديلاً جديداً بالبديل المثالى (والذى وزنه واحد) والذى سوف يقع أسفل أو أعلى البديل المثالى ، وقد يصبح البديل الجديد هو نفسه البديل المثالى. وكنتيجة لذلك فإن البديل الذى يقع أسفل المثالى بالنسبة لكل معيار لا يمكن أن يؤثر على رتبة البديل الأمثل المختار . وباستخدام القياس المطلق ، نقيم البدائل واحداً واحداً بالنسبة لكل معيار ، ومن ثم فإن هذه العملية لا تترك مجالاً لانعكاس الرتبة .

لقد أجريت تجربة تضمنت ٦٤ ألف شكل هرمى عينت فيها الأولويات للمعايير والبدائل بطريقة عشوائية ؛ وذلك لاختبار عدد المرات التى يتوافق فيها البديل المختار بالأسلوب المثالى والأسلوب التوزيعى . كانت النتيجة (٩٢٪) تم اختيار نفس البديل

الأفضل فى كل من الأسلوبين . كما تم الحصول على نتائج متشابهة لأحسن بديلين أى البديل الأول والثانى على التوالى . (ساعاتى و فارقاسى ، ١٩٩٣) .

مشكلة نمو المدينة المستمر

تم تقييم تسعة بدائل فى المثال التالى بالنسبة لكل من آثار المنفعة والتكلفة والمخاطرة على تشجيع النمو العمرانى . والسؤال الذى يجب طرحه هنا : أيها أكثر مخاطرة ؟ وفى النهاية تقسم نسب المنفعة للتكلفة على الأولويات الكلية للمخاطرة لكل بديل . والبدائل هى : بناء البنية التحتية (الطرق ، الاتصالات ، المصارف ، الخ) وتحسين نوعية المياه ، وتخفيض الضرائب ، بقاء الحال كما هو (عدم عمل أى شىء) ، وتأمين الأراضى للتوسع وتشجيع السياحة ، وتوسعة الميناء ، ودعم الصناعات ، وتقوية الروابط الإقليمية . المقاييس فى كل من الأشكال الثلاثة الهرمية المعطاة فى شكل (٧-٣) مختلفة ، ولن نتعرض لها بالتفصيل ؛ حيث إنها موضحة فى الرسم . وقد استخدم الأسلوب التوزيعى لتجميع أولويات البدائل . كما حسبنا عدم الثبات الكلى لدرجات المنفعة فقط . ولضيق المساحة ، لم نورد مصفوفات المقارنة الثنائية ، واكتفينا فقط بمصفوفات المعايير لكل شكل هرمى ومجموعة واحدة فقط للمعايير الثانوية تحت التكاليف الاجتماعية . الجداول من (٧-٨) إلى (٧-١٠) .

مصفوفات المعايير الأساسية والمعايير الفرعية

جدول (٧-٨) مقارنة معايير منافع النمو العمرانى

منافع	إيجاد وظائف	زيادة قاعدة الضريبة	نوعية الحياة	تحسين البنية التحتية	أولويات
إيجاد وظائف	١	٤	١,٣	٣	٠,٤٣١
زيادة القاعدة الضريبية	١/٤	١	١/٣	١/٢	٠,٠٩٧
نوعية الحياة	١ ١/٣	٣	١	١,٥	٠,٢٩٤
تحسين البنية التحتية	١/٣	٢	١ ١/٥	١	٠,١٧٧

نسبة الثبات = ٠,٠١٣

أى معيار يعتبر ذا منفعة أكثر أهمية ؟ بمقارنة البدائل بالنسبة لكل معيار فى مصفوفة مستقلة نسأل : أى بديل يعطى منفعة أعظم بالنسبة لذلك المعيار ؟

جدول (٧-٩) مقارنة معايير تكاليف النمو العمرانى

تكاليف	مادية	اجتماعية	بيئية	أولويات
مادية	١	١.٣	١.٢	٠.٣٨٤
اجتماعية	١/٣ ١	١	١.٢	٠.٣٢٣
بيئية	١/٢ ١	١/٢ ١	١	٠.٢٩٣

نسبة الثبات = ٠.٠٠٧

أى معيار أكثر تكلفة ؟ أى بديل تكلفته أكثر بالنسبة لذلك المعيار الفرعى ؟

جدول (٧-١٠) مقارنة المعايير الفرعية للتكلفة الاجتماعية للنمو العمرانى

التكاليف الاجتماعية	الجريمة	المرور	الموت	الفقر	الحكومة	أولويات
الجريمة	١	٣	٤	١/٣	١/١.٤	٠.١٩٢
المرور	١/٣	١	١.٦٧	١/٤	١/٢	٠.٩١
الموت	١/٤	١/١.٦٧	١	١/٥	١/٥	٠.٠٥٦
الفقر	٣	٤	٥	١	٣	٠.٤٤٨
الحكومة	١.٤	٢	٥	١/٣	١	٠.٢١٣

نسبة الثبات = ٠.٠٤١

أى معيار فرعى أكثر أهمية بالنسبة للتكلفة الاجتماعية ؟

جدول (٧-١١) مقارنة معايير مخاطر النمو العمرانى

مخاطر	اقتصادية	اجتماعية	بيئية	أولويات
اقتصادية	١	١,٣	١	٠,٣٩٣
اجتماعية	١,٣/١	١	١,٣/١	٠,٣٢٢
بيئية	١,٣	١,٢	١,٣/١	٠,٢٨٥

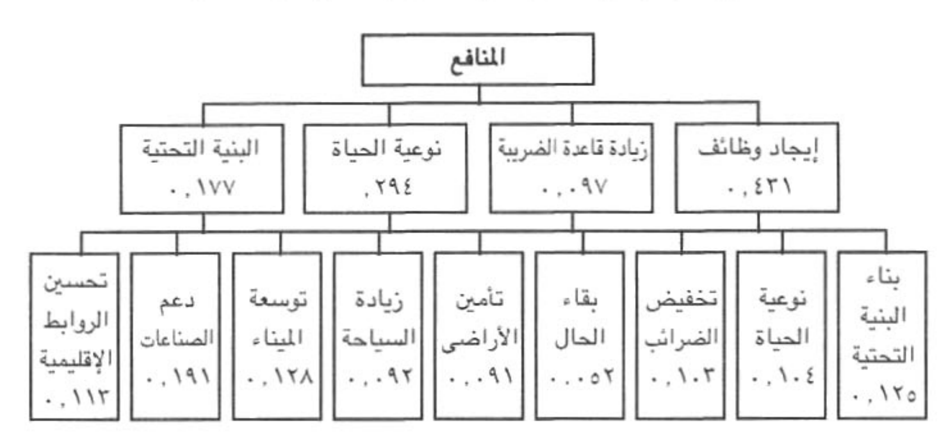
نسبة الثبات = ٠,٠٠٤

أى معيار أكثر خطورة ؟ أى بديل ينتج عنه مخاطر أعظم بالنسبة لذلك المعيار الفرعى ؟

جدول (٧-١٢) دمج المنافع والتكاليف والمخاطر

	الصناعة	الميناء	البنية التحتية	الإقليم	الحياة	الضرائب	السياحة	الأرض	بقاء الحال كما هو عليه
المنفعة	٠,١٩١	٠,١٢٨	٠,١٢٥	٠,١١٣	٠,١٠٤	٠,١٠٣	٠,٠٩٢	٠,٠٩١	٠,٠٥٢
التكلفة	٠,٢٣٥	٠,١٧٢	٠,١٠٤	٠,١٣٥	٠,٠٨٥	٠,٠٦٠	٠,٠٩٨	٠,٠٦٦	٠,٠٤٤
المنفعة / التكلفة	٠,٨١٣	٠,٧٤٤	١,٢٠٢	٠,٩٨٥	١,٢٢٤	١,٧١٧	٠,٩٣٩	١,٣٧٩	١,١٨٢
المنفعة الحدية / التكلفة	١,٠٠٠	٠,٠٤٤	–	٠,١٨٠	٠,٠٤٠	–	٠,٠٣١	١,٧٧٣	١,١٨٢
المخاطر	٠,٢٠٤	٠,١٦٤	٠,٠٨٨	٠,١٨٩	٠,٠٥٤	٠,٠٤٤	٠,١٠٦	٠,٠٧٠	٠,٠٨٢
نسبة المنفعة للتكلفة والمخاطر	٣,٩٨٤	٤,٥٣٧	١٣,٦٥٩	٥,٢١٢	٢٢,٦٦٧	٣٩,٠٢٣	٨,٨٥٨	١٩,٧٠	١٤,٤١٥

تابع - جدول (٧-١٢) دمج المنافع والتكاليف والمخاطر



التكاليف

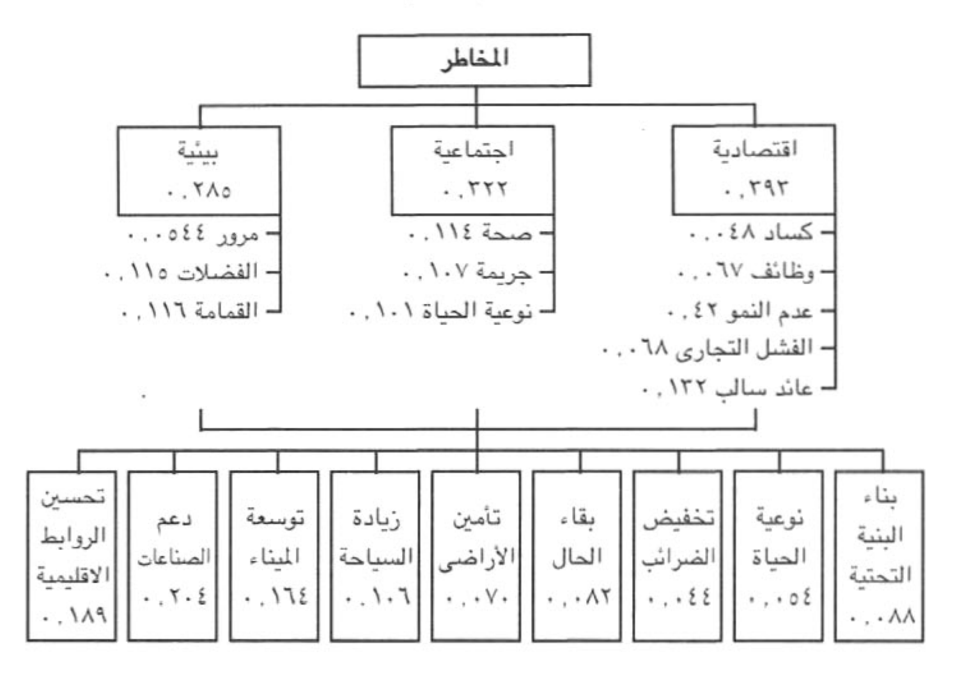
مادية ٠,٣٨٤
- طرق ٠,٠٧٨
- مجارى ٠,٣٠
- ماء ٠,٠٢٧
- شرطة ٠,٠٤٥
- فادى الحرائق ٠,٤٠
- مدارس ٠,٠٦٠
- الكهرباء ٠,١٠٨

اجتماعية ٠,٣٢٣
- الجريمة ٠,٠٦٢
- المرور ٠,٠٣٠
- الموت ٠,٠١٨
- الفقر ٠,١٤٨
- الحكومة ٠,٠٦٩

بيئية ٠,٢٩٣
- نظام الصدى ٠,٧٩
- تلوث الهواء ٠,٠٦٤
- تلوث الماء ٠,٠٦٨
- الضوضاء ٠,٠٤٧
- إدارة المخلفات ٠,٠٥٦

بناء البنية التحتية	نوعية الحياة	تخفيض الضرائب	بقاء الحال	تأمين الأراضى	زيادة السياحة	توسعة الميناء	دعم الصناعات	تحسين الروابط الإقليمية
١,٤	٠,٠٨٥	٠,٠٦٠	٠,٠٤٤	٠,٠٦٦	٠,٠٩٨	٠,١٧٢	٠,٢٣٥	٠,١٣٥





ونلاحظ فى الجدول (٧–١٢) أن ترتيب البدائل حسب المنفعة / التكلفة المخاطر يتنازل ابتداء من تخفيض الضرائب ، ثم تحسين نوعية الحياة ، تأمين الأراضى ، بقاء الحال كما هو ، بناء البنية التحتية وهكذا . ومن ثم بالإمكان تخصيص الموارد نسبياً حسب النسب الناتجة فى هذا الجدول . هناك ثلاث طرق لاحتساب المخاطرة فى عملية التحليل الهرمى :

١– من خلال مدرج منفصل كما تم توضيحه .

٢– من خلال أشكال المخاطرة فى مدرج للتنبؤ .

٣– من خلال معايير للمخاطرة إذا كان قد تم اتخاذ القرار فى الاستمرار بالنسبة للمشكلة كما يحدث عند إضافة تكلفة منخفضة فى مدرج شراء سيارة .

القياس المطلق

أدرك علماء النفس أن لدى الأفراد القدرة على نوعين من المقارنات : مقارنة مطلقة ومقارنة نسبية . فى المقارنات المطلقة يقارن الأفراد البدائل بمستوى أو معيار معين تكون فى ذهنهم من خلال الخبرة . أما عند المقارنات النسبية فإنهم يقارنون البدائل اثنين اثنين بالنسبة لصفة مشتركة بينهما كما فعلنا فى مثال الرعاية الصحية الفندقية .

ويستخدم الناس القياس المطلق (ويعرف أحيانا بالتقييم) لترتيب بدائل مستقلة واحداً واحداً بالنسبة لدرجة قوة كل من المعايير . يتم تكوين شكل هرمى عند المقارنة المطلقة بالطريقة العادية من أعلى إلى أسفل لمستوى المعيار أو المعيار الفرعى ، ثم يجزأ المعيار أو المعيار الفرعى بدوره إلى مستوى يمثل قوة أو كثافة كل منها . وكل معيار له قيم تذكر تحته . كمثال على ذلك ؛ فلنأخذ معيار التكلفة ونصنّف تحته : مرتفع جداً ، ومرتفع ، ومعتدل ، ومنخفض ، ثم يفاضل بين هذه المعايير لتحديد أهميتها النسبية . قد يختلف نوع وعدد التصنيفات لكل معيار . قوة المعيار تمثل درجة التفاوت لذلك المعيار الذى يمكننا من تمييز نوعية البديل بالنسبة لتلك الصفة . يمكن التعبير عن قوة المعيار بمجموعة من القيم العددية إذا كان ذلك المعيار قابلاً للقياس ، أو نعبر عنه بطريقة نوعية. كمثال على ذلك ، إذا كان الهدف تصنيف الطلبة بالترتيب وكان أداؤهم فى الرياضيات هو أحد المعايير التى سيصنفون بموجبها فمن الممكن حينئذ أن يكون تصنيفهم رياضيًا كالتالى : ممتاز وجيد ومتوسط ودون المتوسط وضعيف ، أو استخدام المصطلح المدرسى المعروف : (A, B , C, D and F) ، وطريقة ثالثة هى أن نستخدم فئات رقمية : (٩٥-١٠٠) ، (٨٥-٩٥) ، (٧٥-٨٥) ، (٦٠-٧٥) ، (أقل من ٦٠) . تستخدم المقارنات النسبية أولاً لتحديد الأولويات بالنسبة للفئات نفسها ، ومن الممكن عمل منحنى بيانى يمر بالفئات التى نريد استخدامها للتصنيف . ومن المعقول جداً أن نسأل بمقدار كم نفضل تقدير (A) على تقدير (B) أو على تقدير (C) . إن تحديد بمقدار كم يفضل التقدير (A) على التقدير (B) قد يختلف باختلاف الصفات المطلوب مقارنتها . مثلاً بالنسبة للرياضيات فقد يكون التقدير (A) مفضلاً بشدة على التقدير (B) ، بينما بالنسبة لمادة الرياضة البدنية فإن التقدير (A) مفضل على التقدير

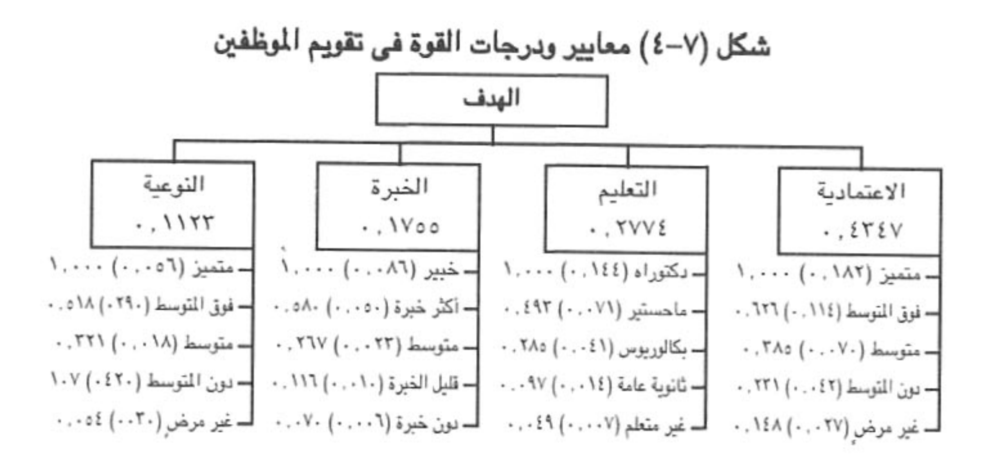
(B) بدرجة معتدلة فقط . ومن ثم فإن النتيجة النهائية للتقييم ستكون مختلفة تماماً . على سبيل المثال قد نحصل فى النهاية على الأوزان الآتية لتصنيف التقديرات فى كل من مادتى الرياضيات والتربية البدنية :

	رياضيات	تربية بدنية
A	٠,٥٠	٠,٣٠
B	٠,٣٠	٠,٣٠
C	٠,١٥	٠,٢٠
D	٠,٠٤	٠,١٠
E	٠,٠١	٠,١٠

وسنوضح فيما يلى كيفية استخدام القياس المطلق فى مثال يتضمن تقييم شركة لموظفيها بهدف منحهم علاوات . المعايير التى سيقيمون بموجبها هى : الاعتمادية والتعليم والخبرة والنوعية. يقسم كل معيار إلى درجات من القوة أو مقاييس أو معايير فرعية شكل (٧-٤) . يضع المديرون الأولويات للمعايير بمقارنتها ببعضها اثنين اثنين ، ثم يقارنون (القوى) حسب الأولوية بالنسبة للمعيار الأصل (الاعتمادية) (كما فى جدول ٧-١٣) ، أو بالنسبة للمعيار الفرعى إذا كانوا يستخدمون مدرجاً أكثر تفصيلاً . تقسم أولويات القوة على الأكثر قوة لكل معيار (العمود الثانى للأولويات فى جدول ٧-١٤) ؛ وذلك لوضعها فى الأسلوب المثالى (وذلك عندما لا تعتمد البدائل على عدد أو نوعية الموجود منها) وإلا فإننا لا نقسم على أكبر قيمة ، بل نكتفى فقط بجعل القوة طبيعية للمعيار(أى بالقسمة على مجموع القوى) . ويجيب المديرون عادة عن السؤال التالى : أى قوة للمعيار أكثر أهمية وبمقدار كم بالنسبة لمعيار (الاعتمادية) ؟ ستكون الأحكام مختلفة إذا استخدمت (الاعتمادية) لتقييم عاملين فى المطعم عما لو استخدمت فى تقييم طيارين مدنيين . وفى النهاية يقيم المديرون كل فرد (جدول ٧-١٥) بتحديد درجة القوة التى يقع ضمنها الفرد بالنسبة لكل معيار . ترجح درجات كل مستويات القوة بأولوية المعيار ، وتجمع لاستنتاج درجة على ميزان نسبى كلى للفرد كما هى موضحة على اليسار فى جدول (٧-١٥) . تنتمى هذه الأرقام إلى ميزان نسبى ، ويستطيع

المديرون إعطاء العلاوات حسب هذه النسب بعد قسمة كل منها على مجموع جميع أولويات التقييم . وبناءً عليه فإن (أدمز) يحصل على أعلى درجة بينما يحصل (كسلمان) على أدنى درجة . يمكن استخدام هذه الطريقة حينما يكون من الممكن تحديد أولويات قوة المعايير ، من الممكن القيام بذلك حينما تتوفر للأشخاص صانعى القرار خبرة كافية فى عملية معينة . ويتطلب هذا الأسلوب العادى أن تقيم البدائل واحداً واحداً بغض النظر عن عددها وعن مدى قوتها (موقعها) بالنسبة لمقاييس سابقة . وقد أعربت بعض الشركات عن عدم ثقتها بالمعايير الطبيعية التى وضعها خبراؤهم ويفضلون القيام بمقارنات زوجية للبدائل . ومع هذا عندما يكون هناك اتفاق كبير على المعايير فإن الأسلوب المطلق يوفر الوقت فى تقييم عدد كبير من البدائل . كما يستطيع الفرد بالإضافة إلى ذلك أن يستخدم هذه الطريقة لتصنيف بدائل كثيرة ، ثم يختار عدداً بسيطاً منها فى أعلى القائمة ، ويقوم بإجراء المقارنات الثنائية على هذه البدائل مباشرة بالنسبة للمعايير ، وذلك بعد إزالة درجات القوة من الشكل الهرمى .

شكل (٧-٤) معايير ودرجات القوة فى تقويم الموظفين



يوضح الجدول (٧-١٣) مقارنة درجات القوة لمعيار الاعتمادية . وبنفس الطريقة يمكن مقارنة درجات القوة الأخرى .

جدول (٧-١٣) مقارنة درجات قوة الاعتمادية

التكاليف الاجتماعية	متميز	فوق المتوسط	متوسط	دون المتوسط	غير مرضٍ	أولويات
متميز	١,٠	٢,٠	٣,٠	٤,٠	٥,٠	٠,٤١٩
فوق المتوسط	١/٢	١,٠	٢,٠	٣,٠	٤,٠	٠,٢٦٣
متوسط	١/٣	١/٢	١,٠	٢,٠	٣,٠	٠,١٦٠
دون المتوسط	١/٤	١/٣	١/٢	١,٠	٢,٠	٠,٩٧
غير مرضٍ	١/٥	١/٤	١/٣	١/٢	١,٠	٠,٦٢

نسبة الثبات = ٠,٠١٥

جدول (٧-١٤) الأسلوب المثالى لدرجة القوة

المستويات	أولويات موزونة بالقسمة على : ٠,٤٣٤٧	أولويات مقسومة على أعلى قيمة
متميز	٠,١٨٢	١,٠٠٠
فوق المتوسط	٠,١١٤	٠,٦٢٦
متوسط	٠,٠٧٠	٠,٣٨٥
دون المتوسط	٠,٠٤٢	٠,٢٣١
غير مرضٍ	٠,٠٢٧	٠,١٤٨

جدول (٧-١٥) ترتيب الموظفين وفق المعايير

الموظفون	الاعتمادية ٠,٤٣٤٧	التعليم ٠,٢٧٧٤	الخبرة ٠,١٧٧٥	النوعية ٠,١١٢٣	المجموع
أدمز	متميز	بكالوريوس	قليلة	متميز	٠,٦٤٦
بيكر	متوسط	بكالوريوس	قليلة	متميز	٠,٣٧٩
حياة	متوسط	ماجستير	كثيرة	دون المتوسط	٠,٤١٨
كسلمان	فوق المتوسط	ثانوية	لا يوجد	فوق المتوسط	٠,٣٦٩
أوشيه	متوسط	دكتوراه	كثيرة	فوق المتوسط	٠,٦٠٥
بيتر	متوسط	دكتوراه	كثيرة	متوسط	٠,٥٨٣
توبياس	فوق المتوسط	بكالوريوس	متوسطة	فوق المتوسط	٠,٤٥٦

تحذير : مقياس معقول فى الظاهر قد يكون طبيعيًا .

لا ننصح بمجرد إعطاء أرقام بطريقة آلية للمستويات أو درجات قوة المعايير النهائية (التى تسبق البدائل مباشرة) ؛ لأنه ليس لدينا دليل أن لكل معيار تتبعه هذه الفئات مقياسًا نسبيًا معينًا . مثلاً ، لإيجاد مقياس من ١ إلى ٩ من مصفوفة ثابتة والتى صفها الأول هو ١، ١/٢ ، ....، ١/٩ ثم نستخدم متجه العمود المناظر : ١، ٢،....٩ بمسافات موحدة مثل هذا المقياس قد يكون صحيحًا مرة ، ولكن لا يمكن الاعتماد على ذلك بثقة مطلقة . هذا النوع من «السهو الفكرى» فى القياس كثيرًا ما يحدث من الأفراد باستخدام نفس المقياس لدرجة القوة . ويكون ناتج التقييم الكلى مشكوكًا فيه . من الممكن تسميته تقييم آلى وحتى ولو أمكن تبرير استخدام مثل هذه الأرقام أحيانًا ؛ فإنها لا يمكن أن تحل محل مقارنة درجات القوة على أساس من الأحكام الواضحة بدقة فى كل حالة على حدة ، وإلا فإن المقاييس تميل إلى أن تكون عادية ، ومن ثم فلا داعى لاستخدام منهج متعدد المعايير .

دمج القياس المطلق والقياس النسبى

من الممكن الجمع بين القياس المطلق والقياس النسبى فى مدرج واحد ، كما قد يرغب الواحد منا فى استخدام درجات القوة لبعض المعايير الطرفية لتقييم كل بديل . يجمع تقييم البدائل وفق هذه الفئات ، وتقسم على المجموع ، ثم تجمع مع ناتج المقارنات الزوجية للبدائل بالنسبة لباقى المعايير الطرفية ، ويستخدم فى هذه الحالة الأسلوب المثالى (قسمة كل مجموعة من درجات القوة على أكبر القيم) .

ملاحظات على الأمثلة التالية

معظم الأمثلة الواردة فى بقية الكتاب تفترض أن الأسلوب التوزيعى للمقارنات الزوجية قابلاً للتطبيق . ولمزيد من الأمثلة التى تطبق الأسلوب المثالى والقياس المطلق انظر كتاب المؤلف وفارقاس (١٩٩٤) :

DECISION MAKING IN ECONOMICS POLITICAL, SOCIAL AND TECHNOLOGICAL ENVIRONMENTS.

تحليل الحساسية

من المرغوب عادة فحص مدى حساسية أو رد الفعل لقرار ما نتيجة تغيرات فى أولويات المعايير الرئيسية للمشكلة ، وذلك عن طريق تغيير أولوية معيار واحد مع الإبقاء على تناسب أولويات المعايير الأخرى كما هو بحيث يكون المجموع - بما فى ذلك المعيار الذى غيرنا نسبته - مساوياً للواحد مرة أخرى . تسهيلاً للقيام بهذا الفحص صمم برنامج (EXPERT CHOICE) بحيث يعطى خمس طرق مختلفة لعرض نتائج التغير فى الحساسية . ولنوضح ذلك بمثال ، لنفرض أن لدينا سبعة معايير ، وخمسة بدائل لشراء سيارة كما هو موضح فى الشكل (٧-٥) . ويوضح الشكل (٧-٦) الطرق الخمس التى يمكن استخدامها لتوضيح الحساسية ، ويلى ذلك شرح لكل منها .

شكل (٧-٥) مدرج لشراء سيارة

الهدف
١,٠٠

الدفعة الأولى (٠,٠٨٢)	الصيانة (٠,٠٨٠)	الوقود (٠,٠٣٦)	القيمة عند البيع (٠,٠٨٠)	المكانة (٠,٢٥٤)	الراحة (٠,٢٥٤)	الاعتمادية (٠,٢١٦)
فولكس واجن	فولكس واجن	فولكس واجن	فولكس واجن	فولكس واجن	فولكس واجن	فولكس واجن
هوندا	هوندا	هوندا	هوندا	هوندا	هوندا	هوندا
شفرولية	شفرولية	شفرولية	شفرولية	شفرولية	شفرولية	شفرولية
كاديلاك	كاديلاك	كاديلاك	كاديلاك	كاديلاك	كاديلاك	كاديلاك
مرسيدس	مرسيدس	مرسيدس	مرسيدس	مرسيدس	مرسيدس	مرسيدس

* استعمل الدولار كعملة فى الأعمدة الخمسة الأولى .

شكل (٧-٦) خمس طرق لتمثيل الحساسية

حساسية الأداء : وهنا توضح جميع المعلومات المتعلقة بردود الفعل للبدائل بالنسبة لكل معيار فى رسم واحد . يمثل كل معيار بخط عمودى كما تمثل النقاط التى تتقاطع عندها خطوط البدائل مع خط المعايير مع ذلك الخط قيم والبدائل بالنسبة لذلك المعيار ، وتبدو تلك القيم على المقياس من الجهة اليمنى . أما الخط العمودى التالى مباشرة للمقياس من الجهة اليمنى والمعنون «بالإجمالى» يظهر الوزن المركب لكل بديل كما هو الحال للتقاطعات مع المقياس نفسه . وتظهر أولوية المعيار فى أعلى المستطيل الخاص به كما نقرأ الحساسية المتغيرة على المعيار من اليسار .

الحساسية المتغيرة : تمثل هنا كل من المعايير والبدائل بمستطيلات (قضبان أفقية) على اليسار و على اليمين على التوالى ، و ينتج عن تغيير طول قضبان المعايير التغييرات المناسبة فى أطوال القضبان الممثلة لأولويات البدائل ، وعند تحريك أحد القضبان الممثل لمعيار معين للخارج (أى إطالته) فإن البقية تتحرك آلياً للداخل (تقصر) بنسبة وتناسب .

منحدر الحساسية : يوضح تغير أولويات البدائل المناظر للتغيير فى أولوية معيار واحد . تقاطع الخط العمودى مع المقياس الأفقى يوضح القيمة الفعلية للمعيار كما يظهر فى المشكلة . أما تقاطع خطوط البدائل مع المقياس العمودى على اليسار فيمثل أولويات البدائل ، وتحريك هذا الخط إلى اليسار أو إلى اليمين يوضح تغير أولويات البدائل كلما تغيرت أولوية معيار معين .

رسم بيانى ذو بعدين : يوضح مستوى أداء البدائل (ممثلة فى دوائر صغيرة) بالنسبة لزوج من المعايير . واحدة على المحور السينى والأخرى على المحور الصادى ، ويوضح الشكل هنا مسقطهما على قطر المستطيل . كلما ابتعدنا إلى الخارج على هذا الخط المركب تناقص مسقط النقطة ؛ مما يعنى تحسن أفضلية البديل بالنسبة للصفتين .

حساسية الفروق الموزونة : يوضح طول القضبان الأفقية الفرق لكل زوج من السيارات ، أعطيت هنا أولوية شاملة للسيارة (الكاديلاك) وأولوية شاملة للسيارة (المرسيدس) لكل من المعايير . فإذا كانت موجبة فإنها فى صالح السيارة (الكاديلاك) الممثلة على اليمين ، وإذا كانت سالبة فإنها فى صالح السيارة (المرسيدس) الممثلة على اليسار . من الممكن فحص كل اثنين من البدائل بهذه الطريقة . الكلمات التى على يسار الرسم هى : الدفعة الأولى ، الصيانة ، الوقود ، قيمة البيع ، المكانة ، الراحة ، والاعتمادية .

التجانس والتجميع العنقودى

فكر فى الموقف التالى: نحتاج أن نقرر الحجم النسبى لحبة العناب والبطيخة ، هنا نحتاج إلى مجال أكبر من (١-٩) ؛ وذلك لأننا نجد صعوبة فى تحديد العلاقات الصحيحة حينما تتجاوز النسب الرقم (٩) . لحل هذه الصعوبة ؛ بإمكاننا استخدام طريقة تقوم على تجميع عناصر مختلفة بحيث نستطيع تقييمها داخل المجموعة ، ثم نقيم المجموعات . لجعل المقارنة فى المثال ممكنة ؛ نحتاج إلى إضافة فواكه أخرى ، ونكون مجموعات من الفواكه القابلة للمقارنة . نكون المجموعة الأولى من : حبة عناب ، وحبة عنب ، وحبة برقوق ، ونضيف إلى المجموعة الثانية حبة البرقوق نفسها ، وتفاحة ،

وجريبفروت (الليمون الهندى) . وفى المجموعة الثالثة نضع نفس الجريبفروت و بطيخة وشماماً . تتطلب عملية التحليل الهرمى مقارنة تبادلية لعناصر متجانسة والتى لا تختلف الفروق بينها كثيراً بالنسبة لخاصية ما: وعندما تكون نسب الفروق أكبر ، لابد إذن من تجميع العناصر فى مجموعات مختلفة ، واستخدام عنصر مشترك (محور) والذى يمثل أكبر عنصر فى مجموعة ، وأصغر عنصر فى المجموعة التالية مباشرة . تقسم أوزان العناصر فى المجموعة الثانية على أولوية المحور فى تلك المجموعة ، ثم تضرب فى أولوية نفس المحور الذى قيمته عادةً ما تكون مختلفة عن المجموعة الأولى ؛ مما يجعل المجموعتين قابلتين للمقارنة على نفس المقياس ، ومن الممكن الآن وضعها فى مجموعة واحدة . وتكرر العملية للمجموعة التى تليها وهكذا . يقوم البرنامج الآلى (Expert Choice) بأداء هذه العمليات آليًا . إن سبب استخدام مجموعات مكونة من عناصر قليلة هو ضمان مقدار أكبر من الثبات للأولويات لمواجهة الأحكام المتناقضة . إن مقارنة أكثر من عنصرين يؤدى إلى التكرار ، ويضمن مصداقية أعظم لمعلومات واقعية . غالبًا ما يستعمل التحليل الهرمى سبعة عناصر للإبقاء على الثبات فى الأحكام . فى حالة وجود أكثر من سبعة عناصر : فإنهم يقسمون إلى مجموعتين أو أكثر : بحيث تضبط كل مجموعة بعقدة وهمية يخصص لها مجموع الأولويات المحلية للعناصر فى مجموعتها الفرعية .

ماذا نفعل حينما تتعقد المقاييس المعروفة ؟

يحدث أحيانًا أن يوجد عدد من المعايير التى تقاس بوحدات معروفة ، من ثم فإننا نرغب فى استخدام هذه القيم بدون المقارنة الزوجية لأهميتها . مثلاً ، قد نرغب فى استخدام القيم النقدية بدون تفسير أهميتها . تظهر المشكلة حينما يستخدم نفس المقياس كالدولارات لأكثر من معيار واحد حينئذ يكون من الضرورى جمع القيم التابعة للمعايير التى لها نفس المقياس معًا ، وقسمتها على مجموعها الكلى كما هو موضح فى المثال الاتى :

لنفرض أن هناك عائلة ترغب فى شراء منزل ، وأمامها ثلاثة منازل لتختار واحداً من بينها . العوامل المؤثرة على الاختيار هى : سعر المنزل ، وتكاليف تجديد المنزل ،

وسعة المنزل ممثلة بالمساحة بالقدم ، وذوق تصميم المنزل الذى يعتبر أمرًا غير ملموس. البيانات الخاصة بالبيوت الثلاثة هى كالتالى :

اختيار أفضل منزل

	السعر ١٠٠٠ دولار	تكاليف التجديد ٣٠٠ دولار	المساحة (قدم مربع)	التصميم
أ	٢٠٠	١٥٠	٣٠٠٠	كولونيال
ب	٣٠٠	٥٠	٢٠٠٠	رانش
ج	٥٠٠	١٠٠	٥٥٠٠	سبليت

نقوم أولاً بقسمة القيم الخاصة بكل عامل كمى على مجموعها(أى نطبعها) ، فنحصل على التالى (لاحظ أننا قسمنا وحدة القياس لكل من العاملين التى تقيم بالدولارات ، وهما : السعر وتكاليف التجديد على جمعيهما(١٠٠٠ + ٣٠٠ = ١٣٠٠) :

اختيار أفضل منزل

	السعر (١٠٠٠ / ١٣٠٠)	تكاليف التجديد (٣٠٠ / ١٣٠٠)	المساحة (قدم مربع)	التصميم
أ	٢٠٠ / ١٠٠٠	١٥٠ / ٣٠٠	٣٠٠٠ / ١٠٥٠٠	كولونيال
ب	٣٠٠ / ١٠٠٠	٥٠ / ٣٠٠	٢٠٠٠ / ١٠٥٠٠	رانش
ج	٥٠٠ / ١٠٠٠	١٠٠ / ٣٠٠	٥٥٠٠ / ١٠٥٠٠	سبليت

ثم نضم معًا العوامل التى تقاس بنفس الوحدة كالسعر بالدولارات فى هذه الحالة فيصبح لدينا :

اختيار أفضل منزل

	عوامل اقتصادية (ضم قيمة المنزل وتكاليف التجديد معًا)	المساحة (قدم مربع)	التصميم
أ	٣٥٠ / ١٣٠٠	٣٠٠٠ / ١٠٥٠٠	كولونيال
ب	٣٥٠ / ١٣٠٠	٢٠٠٠ / ١٠٥٠٠	رانش
ج	٦٠٠ / ١٣٠٠	٥٥٠٠ / ١٠٥٠٠	سبليت

ثم نحدد أولويات العوامل عن طريق المقارنات الزوجية ، وتستخدم الأولويات الناتجة لترجيح القيم المردودة لطبيعتها بالنسبة للبدائل كما هى موضحة هنا . أحيانًا ، بالإضافة للوزن المشتق من القياس والمخصص للمعايير قد نرغب فى مقارنة ووزن المعايير أيضًا . فى هذه الحالة نضرب القيم المناظرة لمجموعتى الأوزان ، ثم تطبع وتستخدم لضم البدائل تحت عامل واحد وهو ما سميناه «بالعوامل الاقتصادية» .

وكبديل آخر وقد يكون أفضل فى بعض الحالات نستطيع استخدام المقاييس كبيانات مساعدة فى إجراء المقارنات الزوجية . الأسلوب السابق القائم على استخدام المقاييس الفعلية قد يفضل من قبل فريق قد لا يعنى بالنسبة له الدولار أكثر من مجرد أرقام ليس لها أهمية شخصية ، ومع هذا قد تعنى الكثير للعائلة التى ترغب فى شراء منزل. إن استخدام الدولارات (أو أى وحدات قياس أخرى) مباشرة وبدون مقارنات قد يؤدى إلى نتائج مضللة بالنسبة لأولويتها الفعلية ، أو أهمية قيمتها الفعلية . فى هذا المثال تمت مقارنة عوامل ملموسة وأخرى غير ملموسة . استخدمت أولوياتهم لترجيح أولويات البدائل . تم الحصول على هذه الأولويات بتحويل المقاييس إلى أولويات مباشرة عن طريق التطبيع (القسمة على المجموع) ، أو عن طريق تفسير أهميتهم النسبية من خلال الأحكام (والتى تعتبر ضرورية حينما لا يمكن القياس) .

بقى أن ننظر فى حالتين أخريين : الحالة الأولى هى عندما تكون المجازفة والقيم المتوقعة من ضمن العوامل المقاسة بنفس المقياس والتى من ثم تضم فى عامل واحد لذلك المقياس ، والحالة الثانية عندما تتضمن المشكلة علاقات بين العوامل الفرعية من مقياس مشترك وعوامل غير ملموسة . يجب تطبيع العوامل الفرعية مع العوامل الفرعية الأخرى كما وضحنا ، ثم تضم مع تلك غير الملموسة . العوامل الفرعية الأخرى من المقياس المعطى سوف تضم لعامل بمقياس واحد كما وضحنا ، ثم نستمر فى خطوات حساب الأولويات كالمعتاد .

تحويل قراءات المقاييس إلى أولويات

إذا كنا نرغب فى التمييز بين الصفات القابلة للقياس مثل درجة الحرارة والمعايير الناتجة عنها مثل الدفء أو الراحة – فإننا سرعان ما ندرك أنه يمكننا قياس الحرارة

باستخدام مقياس الحرارة الترمومتر باستمرار ، ولكن أثر تلك القراءة للحرارة على راحتنا ليست بتلك الحساسية للاختلافات فى قراءات الحرارة . على سبيل المثال ، بالإمكان اعتبار كل من درجة الحرارة (٥٥ و ٦٠ فهرنهايت) قريبتين ، بينما قد لا نعتبر درجتى الحرارة (٣٠ و ٣٥ فهرنهايت) (تحت التجمد) بنفس القرب . لتمثيل اختلافات الحرارة على مقياس أولوية ؛ نقارن ثنائيًا مستويات مختلفة من الحرارة بالنسبة لما تسببه من راحة لنا : شديد البرودة ، بارد جداً جداً ، درجة التجمد ، بارد ، معتدل ، دافئ ، حار ، حار جداً ، وبإمكاننا استخدام المقياس الناتج لرسم منحنى متصل والذى يتكون محوره السينى ، من مستويات الحرارة المناظرة لدرجة شدتها . بعد ذلك ندخل القيم بطريقة متصلة على المحور السينى . و يمكننا بهذه الطريقة تحديد أولويات لكل درجة حرارة لها أهمية عندنا واستخدام هذه الأولويات حسب الاحتياج فى إطار هرمى .

مشاكل تحليل صناعة القرار

قد تتساءل لماذا نستخدم ثلاث طرق لتحديد الأولويات ، وهى : القياس المطلق ، والتوزيعى ، والمثالى . ألا يكفى أسلوب واحد؟ سأشرح فيما يلى لماذا نحن بحاجة لأكثر من طريقة ؟ السبب الرئيسى لاستخدام أكثر من طريقة يرتبط بالسؤال الآتى : ماذا يحدث للبدائل التى تم احتساب ترتيبها حينما نضيف أو نحذف واحداً منها؟ باستخدام الأحكام المتوافقة/الثابتة لا تتغير الرتب النسبية بالنسبة لمعيار واحد ، ولكن من الممكن أن تتغير إذا تعددت المعايير .

ولنفرض أن شخصاً عبر عن تفضيلاته لمجموعة من البدائل ونتيجة لذلك وضعهم وفق ترتيب معين . هل من الممكن أن تتغير أفضلياته لتلك البدائل ، ومن ثم يتغير ترتيبها إذا أضيفت بدائل أخرى لها ، أو حذف بعض منها مع أنه لم يضف أو يحذف أى معيار من المعايير التى بنيت عليها المفاضلة والتى من الممكن أن تؤثر على الأوزان السابقة ؟ ماذا يكون الوضع لو كانت هذه البدائل المضافة متماثلة أو قريبة جداً من أحد البدائل الأصلية ، أو من عدد منها وكان عددها كبيراً ؟ إن انعكاس الرتب خاصية غير مرغوبة إذا حدثت نتيجة إضافة بدائل ليست لها علاقة بالبدائل الأصلية ، ومع هذا

فإن إضافة بدائل يعكس طبيعة البشر : القشة التى كسرت ظهر البعير اعتبرت ليست لها علاقة بجميع كل القش الذى سبقها . ومعروف رياضياً أن عدد ونوعية البدائل المضافة يؤثر على المفاضلة بين البدائل الأصلية . ويتخذ معظم الناس - بدون مساعدة النظرية والمقدرة الحسابية - كل قرار على انفراد غير مهتمين بانعكاس الرتب ؛ ما لم يضطروا لسببٍ ما أن يعودوا لقراراتهم السابقة ، وإنه من الضرورى أن نفهم هذه الظاهرة ونتعامل معها .

مثال لانعكاس الرتب

تم تقييم سلعتين (أ ، ب) بناء على خاصتين متساويتين فى الأهمية (ك ، ع) كما هو موضح فى المصفوفتين التاليتين :

ك	أ	ب	أولويات
أ	١	٥	٠,٨٣
ب	١/٥	١	٠,١٧

ع	أ	ب	أولويات
أ	١	١/٣	٠,٢٥
ب	٣	١	٠,٤٥٨

حصلنا على الأولويات التالية : أ = ٠,٥٤٢ ، ب = ٠,٤٥٨ ، ومن ثم سلعة (أ) تفضل على السلعة (ب) ، ثم أدخلنا سلعة ثالثة (ج) وقارناها بالسلعتين (أ ، ب) كالتالى :

ك	أ	ب	ج	أولويات
أ	١	٥	١	٠,٤٥٥
ب	١/٥	١	١/٥	٠,٠٩٠
ج	١	٥	١	٠,٤٥٥

ع	أ	ب	ج	أولويات
أ	١	١/٣	٢	٠,٢٢٢
ب	٣	١	٦	٠,٦٦٦
ج	١/٢	١/٦	١	٠,١١١

بعد عملية التجميع النهائية حصلنا على الأوزان التالية : أ = ٠,٣٣٨ ، ب = ٠,٣٧٩ ، ج = ٠,٢٨٣ . نلاحظ أن السلعة (ب) هى المفضلة على السلعة (أ) مما يعنى حدوث انعكاس فى الرتب .

ومن أجل أن يكون لنظرية القرار مصداقية دائمة ؛ يجب أن تأخذ فى الاعتبار كيف يصنع الناس قراراتهم بصفة تلقائية وطبيعية ومساعدتهم فى تنظيم طريقة تفكيرهم ؛ لتحسين نوعية قراراتهم فى ذلك الاتجاه الطبيعى ، كما يجب أن ترتبط فرضياتها بالتطور وليس للحاضر المحدد . هذه هى النظرية الأساسية التى بنى عليها أسلوب التحليل الهرمى . لقد طوّر كنتيجة لمحاولات فاشلة لاستخدام نظريات التطبيع التى استمرت عقداً من الزمان ، و بمساعدة أفضل المفكرين عالميًا ؛ وذلك للتعامل فى مجالات التفاوض ومجال السياسات الإستراتيجية والدبلوماسية فى وكالة نزع السلاح فى وزارة الخارجية .

لقد تساءلت فى أوائل السبعينيات كيف يستخدم الأفراد العاديون المعلومات بهدف اتخاذ قرار ، وكيف يعبرون عن قوة أحكامهم أو آرائهم ؟ لقد قادتنى الإجابة عن هذا السؤال فى النظر إلى المدرجات والشبكات والمقارنات الزوجية ، والموازين النسبية والتجانس والثبات ، والأوليات والرتب ، وأخيراً عملية التحليل الهرمى .

ما مدى تقارب مقياسين نسبيين

إذا أعطينا مجموعتين من القراءات من نفس مقياس النسب ، كيف نحدد إذا كانت المجموعتان متقاربتين أم لا ؟ نكون مصفوفة لكل النسب من المجموعة الأولى ، ومعكوس المصفوفة حول القطر لكل النسب من المجموعة الثانية ، ثم نضرب العناصر المناظرة ونجمع ، ثم نقسم على ($ن^2$) . فإذا كان الناتج قريبًا من (١.١٠) أمكننا اعتبار النسب قريبة من بعضها البعض وإلا فلا . السبب هو أنه إذا كان المقياسان النسبيان متماثلين فإن نسبهما ستكون متماثلة أيضًا ، وإذا قسمنا مدخلات النسب لإحدى المصفوفات على تلك المناظرة لها فى المصفوفة الأخرى ؛ فإن الناتج سيكون الرقم (١) فى كل خلية لمصفوفة . بدلاً من القسمة نستطيع أن نضرب فى مقلوب عناصر المصفوفة الثانية ؛ حيث إن الناتج سيكون نفسه كما لو ضربنا مدخلات المصفوفة الأولى فى مدخلات المصفوفة المناظرة واحداً واحداً والتى أعمدتها تمثل الصفوف فى المصفوفة الثانية والمعروفة بمعكوس المصفوفة الثانية . إذا كان الناتج مساويًا للواحد ؛ يكون واضحًا أن نسب المقياسين متماثلة . وإن لم يكن الناتج مساويًا

للواحد ، فإننا نجمع عناصر الناتج من العملية السابقة ، وسيكون حاصل جمعها دائمًا أكبر من عدد المدخلات (ن^{٢}) . والسبب هو أننا نجمع زوجًا من عناصر الصيغة (س+١/س) والتى لا يقل مجموعها دائمًا عن اثنين . لذلك إذا قسمنا على (ن^{٢}) فإننا نريد ألا يزيد الناتج على (١,١٠) و فيما يلى ثلاثة أمثلة توضيحية :

١- هل نسب مقياسى المتجهين الآتيين متقاربة: [٧/٤ ، ٧/٢ ، ٧/١] و[٤,٦/٣ ، ٤,٦/١ ، ٤,٦/٠,٦] أولاً توجد مصفوفات النسب . المصفوفة (أ) من المقياس الأول والمصفوفة (بَ) من المقياس الثانى . ونضرب عناصرهما المناظرة لنحصل على :

$$\begin{bmatrix} ١ & ٢ & ٤ \\ \frac{١}{٢} & ١ & ٢ \\ \frac{١}{٤} & \frac{١}{٢} & ١ \end{bmatrix} X \begin{bmatrix} ١ & \frac{١}{٣} & \frac{١}{٥} \\ ٣ & ١ & \frac{٦}{٥} \\ ٥ & \frac{٥}{٣} & ١ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ١ & \frac{٢}{٣} & \frac{٤}{٥} \\ \frac{٣}{٢} & ١ & \frac{٦}{٥} \\ \frac{٥}{٤} & \frac{٥}{٦} & ١ \end{bmatrix}$$

عند جمع عناصر المصفوفة الناتجة والقسمة على عدد العناصر (ن^{٢} = ٩) فإننا نحصل على :

١ / ن^{٢} T أ ب^{T} = ٩,٢٥ / ٩ = ١,٠٢٨

وحيث إن هذه القيمة أقل من (١,١٠) فإننا نعتبر المتجهين متساويين .

٢- ما مدى تقارب متجهى مقياس النسب الآتيين : [٧/٤ ، ٧/٢ ، ٧/١] و [١٣/٩ ، ١٣/٣ ، ١٣/١]

$$\begin{bmatrix} ١ & ٢ & ٤ \\ \frac{١}{٢} & ١ & ٢ \\ \frac{١}{٤} & \frac{١}{٢} & ١ \end{bmatrix} X \begin{bmatrix} ١ & \frac{١}{٣} & \frac{١}{٩} \\ ٣ & ١ & \frac{١}{٣} \\ ٩ & ٣ & ١ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ١ & \frac{٢}{٣} & \frac{٤}{٩} \\ \frac{٣}{٢} & ١ & \frac{٢}{٣} \\ \frac{٩}{٤} & \frac{٣}{٢} & ١ \end{bmatrix}$$

عند جمع عناصر المصفوفة الناتجة والقسمة على عدد العناصر (ن^{٢} = ٩) فإننا نحصل على :

١ / ن^{٢} T أ ب^{T} = ١٠,٠٢٧ / ٩ = ١,١١٤ .

وحيث إن (١,١١٤) قريبة جداً من (١,١٠) فإن المتجهين تقريبًا متقاربان .

٣- المتجهان التاليان ليس متقاربين على الإطلاق : [٤/٧ ، ٢/٧ ، ١/٧] و[١/١١، ٩/١١ ، ١/١١] :

$$\begin{bmatrix} ٤ & ١٨ & ١ \\ \frac{٢}{٩} & ١ & \frac{١٨}{١} \\ ١ & \frac{٩}{٢} & \frac{١}{٤} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ١ & ٩ & ١ \\ \frac{١}{٩} & ١ & \frac{١}{٩} \\ ١ & ٩ & ١ \end{bmatrix} X \begin{bmatrix} ٤ & ٢ & ١ \\ ٢ & ١ & \frac{١}{٢} \\ ١ & \frac{١}{٢} & \frac{١}{٤} \end{bmatrix}$$

عند جمع عناصر المصفوفة الناتجة والقسمة على عدد العناصر ($ن^{٢}$ =٩) فإننا نحصل على :

١ / $ن^{٢}$ T أ $ب^{T}$ = ٣٠،٠٢٧ / ٩ = ٣،٣٣٦ .

خلاصة

يلخص هذا الفصل العديد من نظريات عملية التحليل الهرمي والتي سيتكرر الرجوع إليها في أمثلة أخرى في الكتاب ، ويوضح الفرق بين مدرجات المنفعة والتكلفة ، وكذلك بين مدرجات المنفعة والتكلفة والمخاطرة ، كما يلقي الضوء على استخدام الأسلوب التوزيعي والمثالي ، وعلاقتهم في حالة حذف أو إضافة بدائل ، وذلك اعتماداً على ما إذا كان هناك تداخل بين البدائل من حيث العدد والنوعية ، كما يعطي هذا الفصل مثالاً للقياس المطلق حيث أدخلنا مقاييس لدرجة قوة الأولوية لكل معيار ، وتقويم البدائل واحداً واحداً بالنسبة لها للحصول على ترتيب كلي ، والذي ليس بالضرورة أن يكون نفس الترتيب الذي تم بالمقارنة الزوجية للبدائل . ويضم الفصل أيضًا مناقشة الحاجة إلى ترتيب العناصر للمقارنات الزوجية ، وذلك في شكل مجموعات متجانسة يربطها عنصر مشترك بغرض تسهيل عملية تجميع أولوياتها ، وقد تم أيضًا مناقشة موضوع آخر هو كيف يمكن وضع أولويات بالنسبة للمعايير التي تكون درجة قوتها مطلقة القياس مثل الدولار ، ولكن فضلاً عن ذلك فإن المعيار قد تكون له درّجة مسبقة في الأولوية ، ويعالج الفصل أيضًا كيفية ربط الأولويات بالقيم بموجب ميزان للقياس ، وأخيراً تم شرح مقياس متري نسبي لغرض مقارنة قياسين منفصلين للنسب لتقرير مدى الارتباط بينهما .

مفاهيم رئيسية

- يساعد الأسلوب التوزيعي والأسلوب المثالى على التمييز بين تأثير عدد ونوعية بدائل جديدة تم إدخالها على بدائل قديمة من حيث ترتيبها .
- يعتبر الاعتماد على عدد البدائل وعلى نوعيتها بالنسبة لحفظ أو عكس الرتب جزءًا من القرار نفسه ، ويتطلب أسلوبين لأداء التجميع .
- إن القياس المطلق واستخدام درجات القوة لترتيب البدائل بدلاً من مقارنتها ولاشتقاق مقياس نسبى لترتيبها - يعتمد على معرفة الشخص الخبير .
- يعتبر جمع العناصر المتجانسة جزءًا متكاملاً من عملية التحليل الهرمى .
- إذا كان لبعض المعايير مقياس فعلى ؛ فإن أوزانها تحسب من مقياسها ، ولكن لا بأس بجمع هذه الأوزان مع أولويات محسوبة من المقارنات الثنائية .
- من الممكن استخدام مقياس النسب المترى لتحديد مدى تقارب مجموعتين من الأولويات لبعضهما البعض .

المراجع

Corbin, R. and Marley, A.A.J. 1974, "Random Utility Models with Equality: An Apparent, But Not Actual, Generalization of Random Utility Models," **Journal of Mathematical Psychology,** Vol. II, No. 3, pp. 274-293.

Grether, D.M. and Plott, C.R. 1979, "Economic Theory of Choice and the Preference Reversal Phenomenon," **The American Economic Review,** Vol. 69, No. 4, pp. 623-638.

Hershey, J.C. and Schoemaker, P.J.H. 1980, "Prospect Theory's Reflection Hypothesis: A Critical Examination," **Organization of Behavioral Human Performances** Vol. 25, No. 3, pp. 395-418.

Luce, R.D. and Raiffa, H. 1957, : **Games and Decisions,** John Wiley and Sons, New York.

Pommerehne, W.W., Schneider, F. and Zweifel, P. 1982, "Economic Theory of Choice and the Preference Reversal Phenomenon: A Reexamination, " **The Ameican Economic Review** Vol. 72, No. 3, pp. 569-574.

Saaty, T.L. 1977, "A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures, **Journal of Mathematical Psychology,** Vol. 15, No. 3, pp. 234-281.

Saaty, T.L. 1982, **Decision Making for Leaders,** RWS Publications, 4922 Ellsworth Ave., Pittsburgh, Pennsylvania.

Saaty, T.L. 1986, "Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process, **Management Science,** Vol. 32, No. 7., pp. 841-855.

Saaty, T.L. 1994, **Fundamentals of the Analytic Hierarchy Process,** RWS Publications, 4922 Ellsworth Ave., Pittsburgh, Pennsylvania.

Saary, T.L. and Alexander, J. 1989. **Conflict Resolution: The Analytic Hierarchy Process,** Praeger, New York.

Saaty, T.L. and Vargas, L.G. 1991, **Prediction, Projection and Forecasting,** Kluwer Academic Publishers, Boston, Massachusetts.

Saaty, T.L. and Vargas, L.G. 1993a, "Experiments on Rank Preservation and Reversal in Relative Measurement", **Mathematical and Computer Modelling,** 17, No. 4/5, pp. 13-18.

Saaty, T.L. and Vargas L.G. 1993b, "Diagnosis with Dependent Symptoms: Bayes Theorem Derived from the Analytic Hierarchy Process", working paper, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA.

Tversky, A.; Slovic, P; and Kahneman, D. 1990, "The Causes of Preference Rversal," **The American Economic Review,** Vol. 80, No. 1, pp. 204-215.

Tversky, A. and Simonson, I. 1993, "Context-Dependent Preferences," **Management Science,**Vol.39, No. 10, pp. 1179-1189.

الفصل الثامن

التخطيط

يتناول هذا الفصل الأسئلة التالية :

- ما هى المناهج الأساسية للتخطيط ؟
- لماذا يعد التخطيط التقدمى – التراجعى أكثر فعالية من التخطيط التقدمى فقط ؟
- كيف ترتبط التحليلات الهرمية بمشكلة التخطيط ؟
- ما هى أفضل طريقة لوضع الخطة (السيناريو) ؟
- ما هى المميزات الأساسية الناتجة من استعمال الخطط فى التنبؤ للمستقبل؟
- كيف نختبر فعالية السياسات الجديدة التى تبدو واعدة ، ولكنها يجب أن تثبت قدرتها على الاستمرار بين السياسات الأخرى شديدة التحصين ؟ و هل تساعد هذه السياسات فى تحريك المستقبل المتوقع تجاه المستقبل المطلوب ؟

رسم المستقبل

إن منطق عملية التحليل الهرمى يعترف بأهمية دور كل من التجربة و البديهة فى عملية صنع القرار ، و الآن يبدو واضحاً أننا نستطيع أن نعتمد على البديهة وأحكامنا المبنية على المعلومات فى صناعة القرار . ونستطيع أيضاً أن نعتمد على مثل هذه الأحكام فى رسم صورة للمستقبل . يوضح هذا الفصل كيفية استعمال عملية التحليل الهرمى (AHP) لتوجيه النظام ؛ ليكون الناتج ليس متوقعاً فقط بل ومرغوباً أيضاً . إن الأساليب التى استعملناها للتنبؤ بالمستقبل المتوقع و للتخطيط للمستقبل المطلوب ، من الممكن استعمالها أيضاً للحصول على نواتج مستقرة فى الأوضاع المتصارعة ، ويشرح الفصل التالى بعض التطبيقات العملية لاستعمال عملية التحليل الهرمى فى مشكلات التخطيط ، تتراوح هذه التطبيقات بين التنبؤ بأسعار النفط فى عام ١٩٨٥م إلى معالجة مشكلة ازدحام المرور فى الفلبين .

مناهج التخطيط

إن التخطيط هو نشاط ديناميكي ومقصود ، والغرض منه يختص بتحقيق هدف مرغوب فيه . بعد ملاحظة الكيفية التي يعمل بها أي نظام ، وبعد مناقشة هذا النظام مع الآخرين ، فربما يريد قائد هذا النظام أو المسئول عنه أن يحدد للنظام قائمة من الأهداف ، ويريد أن يطور هذا النظام حتى يستطيع تحقيق هذه الأهداف . وسيقوم القائد بعد ذلك بملاحظة النتيجة ، وقد يعدل الأهداف ، ويعيد تطوير النظام حتى يحقق هذه الأهداف ، ثم يعيد العملية مرة أخرى ، بهذه الطريقة يكون النظام قد وجه لمستقبل مطلوب .

إن المنهج المعتاد للتخطيط هو التخطيط التقدمي لما يبدو أنه مُجْدٍ ومتوقع ، ويحدد المستقبل المتوقع على حسب الوضع القائم للنظام ، وحسب المؤسسات أو الأشخاص «ذوي العلاقة» الذين يضعون مجموعة من الأهداف و ينفذون سياسات معينة لتحقيق أهدافهم الفردية . هذه العملية الوصفية لتقدير المستقبل المتوقع تسمى «التخطيط التقدمي» .

ويركز الناس في بعض الأحيان على اقتراح مستقبل مطلوب و ليس متوقع ، ثم يعملون بطريقة تراجعية ؛ ليحددوا الأساليب التي يمكن من خلالها تحقيق هذا المستقبل المطلوب ، أما النتيجة المطلوبة فهي تتحقق عن طريق تطبيق سياسات معينة تؤثر على الأشخاص ذوي العلاقة ، وتجعلهم يزيلون جميع العوائق التي تعيق تحقيق هذه النتيجة المطلوبة . هذه العملية الفرضية تسمى (التخطيط التراجعي) .

وإنه بالإمكان دمج هاتين الطريقتين معًا ؛ حتى نحصل على تخطيط أكثر فعالية ، التخطيط التقدمي - التراجعي والذي يعمل بالطريقة التالية :

أولاً : نقوم بتقدير المستقبل المتوقع باستعمال التخطيط التقدمي ، ونقوم بعد ذلك بافتراض المستقبل المطلوب ، ثم نحدد السياسات الضرورية لتحقيقه عن طريق التخطيط التراجعي ، تضاف هذه السياسات إلى ما هو قائم من سياسات ؛ حتى نختبر مدى فعاليتها على توقع ثاني للمستقبل المتوقع . وتحتوي هذه الخطوة على التوقع الثاني للتخطيط التقدمي . يوضع بعد ذلك افتراض لمستقبل مُجْدٍ ومطلوب

وجديد . أما السياسات الخاصة بتحديده ؛ فإننا نحصل عليها من عملية التخطيط التراجعي الثاني . نستمر في التكرار حتى نحقق أكثر تقارب ممكن للمستقبل المتوقع والمستقبل المطلوب . هناك حدان يحدان من عملية التقارب بين التخطيط التقدمي - التراجعي ، الأول مثبت في الحاضر **«الأشخاص الفاعلون و الموارد المتاحة»** والثاني يحد المستقبل **«الأهداف المطلوبة»** .

ليس من الضروري أن تكون العمليات التقدمية و التراجعية متماثلة ، وإذا أخذنا رحلات الفضاء كمثال : إن إقلاع المركبة الفضائية و عودتها إلى نفس نقطة الانطلاق تعتبر مشكلة تقدمية تراجعية . إن نقطة الانطلاق معروفة و ثابتة ، لكن نقطة العودة من الفضاء هي اختيارية بحيث تمكن المركبة من الهبوط قريباً من نقطة الانطلاق . مع هذا هناك أمور أخرى أخذت في الاعتبار ، حيث في العملية التقدمية تعتبر سرعة الضوء العالية و أثر الجاذبية هي العوامل الحرجة والمؤثرة ، ومن المهم جداً معرفة مدى قوة الجاذبية على الجسم . أما بالنسبة للعملية التراجعية فهناك أمور أخرى مهمة ، مثل : مقاومة الريح ، والحاجة إلى وسائل إخلاء إضافية و احتياطية ، و أيضاً الحرارة ، ومدى احتمال صوت المركبة القوى . هذه الأمور موجودة في عملية الإقلاع لكنها ليست بالأمور الحرجة . وحتى نستطيع حل المشكلة لابد من أخذ كلا النوعين من العوامل في الاعتبار .

إن عدد المستويات التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار في الأشكال الهرمية بالنسبة لكلتا العمليتين التقدمية والتراجعية يعتمد على المجموعة التي سوف تستخدمها . بالنسبة لمخطط يعمل ضمن مجموعة مشاركة ؛ فإنه قد يستعمل المستويات التالية من القمة إلى القاعدة في هرم التخطيط التقدمي : عوائق بيئية غير متحكم فيها ، و أوجه المخاطرة ، و عوائق تحكم خاصة بالنظام ، وأهداف عامة للنظام و الأشخاص ذوى العلاقة ، و أهداف ذوى العلاقة (كلاً على حدة) ، و سياسات ذوى العلاقة (لكل واحد منهم) ، و تصور استكشافي للنتائج المتوقعة و تصور منطقي أو مركب لها . أما في هرم التخطيط التراجعي فإن المستويات من القمة إلى القاعدة قد تكون : خصم حساب الجدوى و المخاطرة ، سلوك عوامل المخاطرة وصور المخاطرة ، أشكال التوقع للمنظمة ، المشاكل و الفرص ، الأشخاص ذوو العلاقة و أهدافهم ، وسياسات المنظمة للتأثير على الأشخاص ذوى العلاقة .

نبدأ عادة – فى تعاملنا مع الشركات المختلفة – بتعريف المستويات الملائمة فى الشكل الهرمى التراجعى و التى قد تمثل المشكلة المطروحة . و نقوم بعد ذلك بتحديد عناصر هذه المستويات . يتبع ذلك عملية وضع الأولويات ؛ وذلك حتى نتعرف على السياسات الواعدة التى قد تفيد الشركة فى الوصول إلى أهدافها . يجب أن تختبر هذه السياسات ، ويوضع لها أولويات فى نطاق عمل الشركة الحالى ؛ وذلك لنرى ما إذا كانت فعالة وتستطيع مقاومة المنافسة فى ظل السياسات الموجودة ، وحتى نقوم بذلك ؛ فإننا نطور مستويات العملية الهرمية التقدمية بوصف الوضع الحالى ، ثم نضيف لها السياسات ذات الأولوية العالية التى عرفت فى العملية الهرمية التراجعية . ويجب ملاحظة أولويات الخطط المتوقعة ومتغيراتها قبل و بعد تقديم السياسات الجديدة فى العملية التقدمية ؛ وذلك حتى نعرف إذا كانت هذه السياسات سوف تحدث أى تغيير فى عملية تحويل المستقبل المتوقع إلى المستقبل المطلوب الذى وضح فى العملية التراجعية .

إذا لم يحصل ذلك فيجب أن نعيد العملية التراجعية ، و نعدل فى المستقبل المطلوب ، ونقوم أيضاً بتعريف سياسات جديدة لتحقيق هذا المستقبل و تطبيقها على المستقبل المتوقع لاختبار فعاليتها . وبالإمكان إعادة هذه العملية ؛ إذ إنها طريقة قوية واقتصادية لتجربة الأفكار .

إن عملية التخطيط التقدمى – التراجعى التى شرحناها آنفًا مفيدة فى التعامل مع الأنظمة التى يمكن التحكم فيها . وفى حالات أخرى ، فإن التخطيط يمكن أن يتضمن ببساطة شرحاً أو استكشافاً للعملية التقدمية أو التراجعية ، وليس مهماً تحديد أى من العمليتين نستعمل ؛ لأن كل واحدة منهما تتضمن وضع تصورات تصف الحاضر والمستقبل للنظام المعنى .

حوارات مختلفة

من أجل الحصول على تخطيط فعال ؛ يجب أن تتضمن الخطط حسابات كافية لمدى تداخل النظام مع العوامل المؤثرة فيه من بيئية ، و اجتماعية ، و سياسية ، و فنية

واقتصادية . لابد أن نأخذ هذه العوامل فى اعتبارنا ؛ حتى نضع خططًا مقنعة تصف حالة النظام تحت جميع الافتراضات ، كما يجب أن ننتبه عند وضع الخطط من الاستعمال الحر للخيال غير المنظم ؛ وذلك حتى نتجنب السقوط فى تنبؤات من نوع الخيال العلمى .

هناك نوعان من الخطط يستعملان فى التخطيط و فى حل النزاعات : **الخطط الاستكشافية** و **الخطط التوقعية** . تبدأ **الخطط الاستكشافية** من الحاضر و فيه تتقدم لتقدير النتائج البديلة لاتجاهات الحاضر . لإنشاء خطة استكشافية ؛ نقوم بتعريف المكونات الأكثر أهمية للنظام المعنى ، ثم نقوم باختبار الأحداث التى تعتبر منطقيًا ضروريةً لتحقيق المستقبل المتوقع . تتحدد النتائج البديلة الممكنة بما هو قائم من اتجاهات مختلفة و بالاختبار الدقيق لافتراضات تطور النظام من الوقت الحاضر . إن المخططين الذين يضعون الخطط الاستكشافية لا يعتمدون كثيرًا على النظرية و لا على الطريقة المنهجية ، وبالرغم من أنهم يأخذون خلاصات خططهم بتحفظ شديد ، إلا أنهم يحتجون - بخصوص وجود أخطاء فى تقدير المستقبل - بأنهم فى وفاق مع جميع مستخدمى الطرق الأخرى .

توضح **الخطط التوقعية** المستقبل المجدى و المرغوب ، وهى خلافًا للخطط الاستكشافية تبدأ من المستقبل ، ثم تتراجع منه إلى الخلف ؛ حتى تكتشف البدائل والتصرفات الضرورية لتحقيق هذا المستقبل . وتحدد فى البداية الخطط التوقعية العادية مجموعة من الأهداف المعطاة ، ثم تعرف سبل تحقيقها . أما الخطط التوقعية المعكوسة ؛ فإنها توضح المستقبل المجدى و المطلوب ، كل واحدة من هذه الخطط تركز بدقة على مجموعة معينة من الافتراضات ، يكون المستقبل المطلوب و المستخلص عبارة عن تشكيلة من هذه الخطط المعكوسة .

مع هذا فإن الخطط الاستكشافية العادية و المعكوسة يعاد تنظيمهما فى خطة مركبة تحافظ على خصائص كل خطة بمزج و تركيز ملائم . ولما أن المستقبل تحدده قوى ومصالح مختلفة يسعى كل منها لتحقيق أهدافه الخاصة ؛ فإن الخطة المشترك لكل هذه الخطط يجب أن يشتمل على :

(١) الأشخاص الذين يؤثرون على المستقبل ، (٢) أهدافهم ، و (٣) سياساتهم التى سيتبعونها فى كل خطة لتحقيق هذه الأهداف . و حتى نحقق بعض النجاح فى الوصول للمستقبل المطلوب ؛ يجب أن تقاس أولوية هؤلاء الأشخاص بناء على أهميتهم .

تعد الخطط الخاصة بالتخطيط أو حل النزاعات مساعدة فريدة لتقدير المستقبل . أدخلت عملية تكوين هذه الخطط إلى عملية التحليل الهرمى فى كل من عملية إنشاء الشكل الهرمى وعملية وضع الأولويات و التركيب : فنقوم أولاً فى البحث فى البيئة المحيطة بالمشكلة ؛ حتى نعرف العوامل ذات العلاقة ، ثم نقوم بإنشاء تنظيم هرمى و نضع الأولويات للخطط ، الأشخاص ، الأهداف و السياسات . يجب أن تكون الخلاصات واضحة بحيث يسهل تفسيرها بدون مشقة . ونقوم نحن بتقسيم الإجراءات ذات الأولوية العالية إلى فئات بناءً على الحاجة الملحة لها ، ثم نبدأ بتنفيذ أكثر التقديرات إلحاحًا ، وأخيرًا نراجع عملية التخطيط أو نعيدها .

خلاصة

توفر عملية التحليل الهرمى أداه مفيدة لإنشاء الأشكال الهرمية الخاصة بأنواع التخطيط المختلفة المتوقعة ، الوصفية والمثالية أو العادية . فى الحالة العادية نبدأ من الخطط تراجعيًا لنصل إلى السياسات الملائمة ، وبوضع الأولويات نتمكن من تعريف السياسات الأكثر ملائمة لتحقيق المستقبل المطلوب . فى الحالة الوصفية يكون فى مقدورنا التنبؤ تقدميًا بالمستقبل الذى يكون ناتجًا منطقيًا للسياسات القائمة . بعد ذلك تضاف السياسات ذات الأولوية العالية فى العملية التراجعية إلى السياسات القائمة ، ثم نقوم بتنبؤ أو توقع ثانٍ لنرى إذا كان هناك تقارب بين المستقبل المتوقع و المستقبل المطلوب . توفر هذه الخطوة اختبارًا قويًا لمدى فعالية هذه السياسات الافتراضية عندما توضع موضع التنفيذ . إن تكرار العملية تعطينا استفادة تنظيمية لاستخدام التجربة و الخيال معًا ، و أيضًا توفر لنا وسيلة لاختبار فعاليتها فى التوجه نحو الأهداف المطلوبة . بالإضافة إلى هذا ، تمكننا نتائج ممارسة التخطيط من التنبؤ بالقيم الحقيقية لمتغيرات الناتج ، مثل : قيمة المكسب بالدولار ، والطلب المتوقع والنسبة المئوية للزيادة ، ومقاييس أخرى مشابهة .

يقدم الفصل التالى أمثلة توضح أنواع التخطيط الثلاثة : التقدمى ، التراجعى والتقدمى - التراجعى ، كما يوضح أيضًا الخطط المناسبة لكل واحد منها . أخذت جميع الأمثلة من تطبيقات واقعية لعملية التحليل الهرمى .

مفاهيم رئيسية

- التخطيط التقدمى هو عملية التنبؤ للمستقبل المتوقع .
- التخطيط التراجعى هو عملية تعريف(تحديد) المستقبل المرغوب فيه ، ثم العمل على تحقيقه بكل التفاصيل الممكنة .
- التخطيط التقدمى - التراجعى هو عملية دمج التخطيط التقدمى والتخطيط التراجعى ، وذلك بالتنبؤ بالمستقبل المتوقع ، وتعريف المستقبل المرغوب فيه ، ثم تحديد السياسات اللازمة لتحقيق المستقبل المرغوب فيه ، واختبار مدى فعاليتها للوصول إلى المستقبل المرغوب فيه .
- الخطة : هى أداة مساعدة فريدة فى التنبؤ بالمستقبل والتى يمكن دمجها فى عملية إنشاء الأشكال الهرمية وعملية وزن الأولويات .

الفصل التاسع
أمثلة عملية للتخطيط

يتناول هذا الفصل الأسئلة التالية :

- كيف يمكن أن نطبق مفهوم التخطيط التقدمى على مستقبل التعليم فى الولايات المتحدة الأمريكية ؟
- كيف يمكن أن نطبق مفهوم التخطيط التقدمى على مشكلة التنبؤ بأسعار النفط ؟
- كيف يمكن أن نطبق مفهوم التخطيط التراجعى لتنمية نظام المواصلات فى السودان ؟
- كيف يمكن أن نطبق مفهوم التخطيط التقدمى-التراجعى فى مستقبل صناعة الحديد والصلب ؟
- كيف يمكن أن نطبق مفهوم التخطيط التقدمى-التراجعى على مشكلة ازدحام المرور ؟

خمسة تأملات فى المستقبل

هناك بعض الأوقات التى لا يكون للأفراد أو المؤسسات أى نوع من التأثير على مستقبلهم ؛ لأنه يكون مقيداً من قبل مؤسسات كبيرة أو من قبل عناصر خارجة عن نطاق تحكمهم ، وهؤلاء يكونون فى حاجة لمعرفة مدى نجاحهم إذا خرجوا من هذا الوضع ، و هل سيكون هناك أى أثر ملحوظ إذا ما حصل لهم تغيير جذرى فى وظيفتهم ، أو وسيلة إنتاجهم أو أسواقهم . إن أفضل طريقة لمعرفة ذلك هى محاولة التنبؤ بالمستقبل باستعمال أفضل ما هو موجود من أحكام معروفة بتجميع توقعاتهم بخصوص النتيجة المتوقعة . يقدم المثال الأول مثل هذا التوقع ، المشاركون فى هذه العملية هم رجال التعليم المهتمون بمراكزهم المهنية فى النظام التعليمى . يوضح التحليل أن المستقبل لا يبرر القلق المفرط بخصوص الأمن الوظيفى . لقد كان رد فعلهم بالنسبة للنتيجة إيجابى ، وبدا أنهم تقبّلوا العملية كوسيلة لمعالجة أى مشكلة مطروحة .

يقدم المثال الثانى الطريقة التى تحول بها الأولويات إلى قيم نقدية «بالدولار» فى تقدير مستقبل الطاقة ، والتنبؤ بسعر البرميل الواحد كنتيجة لهذا المستقبل ، هذا التطبيق هو مثال قديم تمت مراجعته بعد عدة سنوات ؛ ليحسب التغيير الحاصل فى البيئة السياسية و بيئة السوق . كما يوضح المثال الثالث الكيفية التى يمكن بها توزيع الموارد على عدد من المشاريع المتوقعة لتحقيق المستقبل المرغوب فيه . أما المثال الرابع فإنه يجمع كلاً من العملية التقدمية والتراجعية فى البحث عن سياسات فعالة لتحسين مستقبل صناعة الصلب فى الولايات المتحدة الأمريكية . أما المثال الخامس و الأخير فهو تطبيق مفصل لاستعمال العمليتين التقدمية و التراجعية فى تحليل فعالية الإستراتيجيات الخاصة بحل مشاكل المرور فى «مانيلا» .

التخطيط الأمامى : مستقبل التعليم العالى

يعتمد هذا المثال على تجربة أجريت من قبل ثمانية و عشرين من مدرسى الكليات ومعظمهم من كليات علوم الرياضيات . المشكلة تتعلق بإنشاء سبع خطط استكشافية موزونة ، وخطة مركبة و التى تصف مستقبل التعليم العالى فى الولايات المتحدة الأمريكية من عام ١٩٨٥م حتى عام ٢٠٠٠م .

بناء الشكل الهرمى

يعرض الشكل (٩ - ١) البناء الهرمى للعوامل والأشخاص المعنيين والأهداف الدافعة التى تعتقد المجموعة أنها سوف تؤثر على مستقبل التعليم فى السنوات بين (١٩٨٥ - ٢٠٠٠م) . كما أنه لم تُعْطَ أية تعريفات محددة للمصطلحات المختلفة ، بالرغم من أنه خلال بناء الشكل الهرمى (الذى استغرق تسع ساعات تقريبًا) قدمت بعض الملاحظات حول المعانى المقصودة . وكانت النتيجة سبع خطط مختلفة هى :

١- توقعات ١٩٨٥م لبقاء الحال (هناك اضطراب بسيط فى الحاضر) .

٢- توجيه مهنى - فنى (توجيه المهارات) .

٣- التعليم للجميع (التعليم المعان من الدولة و غيرها) .

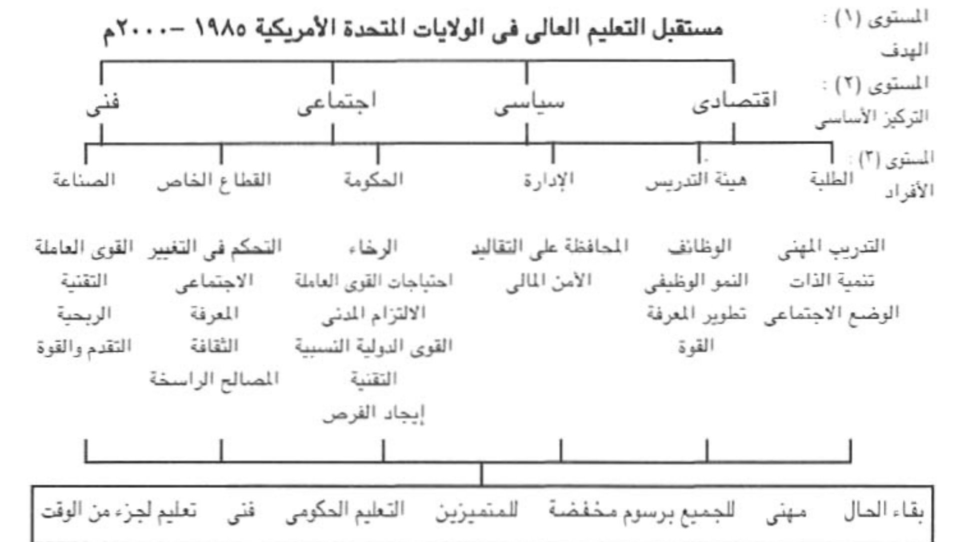
٤- التعليم لمن يملك مالاً أو موهبة غير عادية .

٥- التعليم العـام (ملك للدولة) .

٦- التعليم الفنى (استعمال قليل للفصل الدراسى مقابل استعمال أكثر للوسائل الإعلامية التوضيحية و الحاسب الآلى) .

٧- التعليم لجزء من الوقت (بدون توجيه بحثى) .

شكل (٩-١) الشكل الهرمى للمؤثرات على التعليم العالى



وضع الأولويات والتجميع

وضعت خصائص الخطة التى قيست و أخذت فى الاعتبار لاختيار الأولوية من بين الخطط المختلفة فى الجدول (٩-١) . قامت القياسات على الأعداد الصحيحة بين (-٥ و ٥) وغيرت فيما بعد إلى (-٨ و٨) ؛ وذلك حتى تقابل ميزان المقارنة الزوجية (١-٩) . وتم التوصل إلى هذه القياسات بالإجماع .

يمثل «الصفر» وضع بقاء الحال (STATUS QUO) من وجهة نظر المجموعة ، أما الأرقام الإيجابية فتمثل الدرجات المختلفة للزيادة التى حصلت على الوضع الحالى . وتمثل الأرقام السلبية الدرجات المختلفة للانخفاض عن الوضع الحالى . مثلاً تحت صفة (المؤسسة – التحكم) نرى رقم (٥) للخطة السادسة . هذا يعنى أن المجموعة رأت أنه سيكون هناك مقياس كبير للتحكم الإدارى (مقارنة بالوضع الحالى) وذلك فى نظام التعليم القائم على التقنية فى العام ١٩٨٥م و ما بعده . ومن ناحية أخرى، إذا استمرت الخطة الثالثة وهى «التعليم المخفض للجميع» فإن قيمة الدرجة العلمية سوف تقل – بناء على ذلك – بمقدار (–٢) مقارنة بقيمتها الحالية. ولابد فى هذه المرحلة من تجاهل أوزان الخطط و الأوزان المركبة ، ولكن ينبغى كتابتها خلال فترة المناقشة .

جدول (٩-١) سبع خطط افتراضية وخصائصها

الخصائص	(٠,٠٩٩) ١	(٠,٢٦٠) ٢	(٠,٢٠٣) ٣	(٠,١٦٥) ٤	(٠,١٢٦) ٥	(٠,٠٦٧) ٦	(٠,٠٧٩) ٧	الوزن المركب
الطلبة :								
١- عدد	-٢	+٢	+٤	-٣	-١	+٢	-٢	٠,٤٩
٢- نوع (اختبار الذكاء)	-١	--٢	-٣	+٣	-١	-٢	-١	-١,٠٧
٣- مهام	+١	-١	٠	+١	٠	-٢	+٢	٠,٠٣
٤- وظائف	+١	+٤	-٣	+٤	+١	-٢	+١	١,٢٦
هيئة التدريس :								
١- عدد	-٢	+٢	+٤	-٣	-١	-٥	-٤	-٠,١٤
٢- نوع (حاملو الدكتوراه)	+١	٠	-٢	+٣	+١	+٢	-٣	٠,٢١
٣- الدور أو المهمة فى الحرم الجامعى	-٢	-٣	-٢	+١	-٢	-٥	-٥	-٢,٢٠
٤- الأمن الوظيفى	-٢	+١	+٢	-٣	-١	-٤	-٤	-٠,٧٤
٥- الحرية الأكاديمية	٠	-٢	٠	+٢	-١	-٤	-٥	-٠,٩٨
المؤسسة :								
١- عدد	-١	+٢	+٢	-٣	-١	-٤	-١	-٠,١٤
٢- نوع (أكاديمى / غير أكاديمى)	-١	-٤	-٣	+٣	-١	-٣	-٣	-١,٨٢
٣- الحكم	+٢	+٤	+١	-٢	+٢	٥	٥	٢,٠٩
٤- الفعالية	+٢	+٣	-٢	+٤	-١	-١	٠	١,٠٤
٥- إمكانية الوصول	٠	+٢	+٥	-٣	+٢	+٤	+١	١,٦٤
٦- الثقافة - الترفيه	٠	-٢	+٣	+٣	+١	-٣	-١	٠,٤٣
٧- الموارد المالية المتاحة وغيرها	-١	+٢	+٢	-٢	٠	-١	-٣	٠,١٩
التعليم :								
١- منهاج التعليم المستمر	١	-٢	+٢	+٣	+١	٠	-١	٠,٥٣
٢- مدة الدراسة	٠	-٣	+٢	٠	+١	+٢	٠	-٠,١١
٣- قيمة الدرجة العلمية	-١	٠	-٢	+٤	-١	-٢	-٢	-٠,٢٦
٤- تكلفة الطالب	+٣	+٣	+٣	+٤	+٢	-١	-١	٢,٤٥
٥- البحث من قبل هيئة التدريس	+١	-١	-١	+٣	+١	-٣	-٤	-٠,٢٦

المقياس : -٥ ⟷ +٥

بداية يجب أن نضع مصفوفة للمقارنة الزوجية لأثر العوامل ذات العلاقة على التعليم العالى (شكل ٩-٢) . أى من هذه العوامل سيكون له الأثر الأكبر على التعليم العالى ؟ .

شكل (٩-٢) المقارنة الزوجية للعوامل

التعليم العالى	اقتصادى	سياسى	اجتماعى	فنى	متجه الأولوية
اقتصادى	١	٤	٣	٥	٠.٥٤٩
سياسى	١/٤	١	١/٣	١	٠.١٠٦
اجتماعى	١/٣	٣	١	٢	٠.٢٣٦
فنى	١/٥	١	١/٣	١	٠.١٠٩

مؤشر التوافق = ٠.٠٢ .

الخطوة التالية كانت لمعرفة أهمية الأشخاص ذوى العلاقة بناءً على مالهم من أثر على العوامل المؤثرة على التعليم العالى ، وقد تم هذا بضرب مصفوفة الأشخاص ذوى العلاقة بناءً على كل عامل فى المستوى الثانى (متجه الأولوية فى شكل ٩-٢) بالأوزان التى حصلنا عليها فى المستوى الثانى :

							=		
الطلبة	٠.٠٤	٠.٠٤	٠.٠١	٠.٠٢				٠.٠٥	الطلبة
هيئة التدريس	٠.٠٢	٠.٠٤	٠.٠٧	٠.١٠	٠.٥٥	اقتصادى		٠.٠٤	هيئة التدريس
الإدارة	٠.٠٦	٠.٠٣	٠.٠٤	٠.٠٣				٠.٠٥	الإدارة
الحكومة	٠.٤٧	٠.٤٩	٠.٤١	٠.٢٣	٠.١١	سياسى		٠.٤٤	الحكومة
القطاع الخاص	٠.١٢	٠.١٢	٠.١٢	٠.١٦	٠.٢٤	اجتماعى		٠.١٣	القطاع الخاص
الصناعة	٠.٢٨	٠.٢٧	٠.٢٦	٠.٤٤	٠.١١	فنى		٠.٢٩	الصناعة

ولما أن للحكومة و الصناعة معًا نسبة (٧٣٪) (٠.٤٤ + ٠.٢٩) من التأثير على العوامل الأربعة الأولية التى تؤثر على التعليم العالى ؛ فقد تقرر استعمال هاتين الفئتين فقط من الأشخاص ذوى العلاقة للحصول على أولويات الخطط . إذا أريد استعمال غيرهما ، فلابد من اتباع نفس الحساب الموضح مع ملاحظة أن مقدار العمل سيزيد .

نريد الآن أن نوجد أهم الأهداف التى تسعى لتحقيقها كل من الحكومة والصناعة وذلك بضرب أوزان الأهداف بالأوزان التى حسبناها للفئات ذات العلاقة :

للحكومة :

	٠,٢٠		.٠٩	رخاء
	٠,٥٢٠		.٢٣	التزام مدنى
	٠,٠٩		.٠٤	قوى عاملة
٠,٤٤	٠,١١	=	.٠٥	قوة دولية نسبية
	٠,٠٥		.٠٢	تقنية
	٠,٠٣		.٠١	إيجاد فرص

للصناعة :

	٠,٠٤		٠,٠١	قوى عاملة
	٠,٠٨		٠,٠٢	تقنية
٠,٢٩	٠,٣٣	=	٠,١٠	ربحية
	٠,٥٥		٠,١٦	تقدم وقوة

مما سبق نرى أن أكثر الأهداف أثرًا هى الرخاء و الالتزام المدنى بالنسبة للحكومة ، والربحية والتقدم والقوة بالنسبة للصناعة . باستعمال هذه الأهداف الأربعة ، وإيجاد أوزانها المعيارية – نحصل على متجه الأولويات التالى ، والذى سوف نستعمله للحصول على أولويات الخطط :

الرخاء	٠,١٦
الالتزام المدنى	٠,٤٠
الربحية	٠,١٧
التقدم والقوة	٠,٢٧

تم وزن الخطط بناءً على الأهداف الأربعة . و للحصول على أولويات الخطط ؛ سوف نتبع نفس الطريقة السابقة :

الخطة	١	٠,١٢٩	٠,١٢٥	٠,٠٦٧	٠,٠٦٢	٠,١٦		٠,٠٩٩
الخطة	٢	٠,٣٢٩	٠,١٨٠	٠,٣٠٩	٠,٣٠٦			٠,٢٦٠
الخطة	٣	٠,٢٧٥	٠,٣٦٩	٠,٠٢٨	٠,٠٢٦	٠,٤٠		٠,٢٠٣
الخطة	٤	٠,٠٤١	٠,٠٣٣	٠,٣٣١	٠,٣٣٠		=	٠,١٦٥
الخطة	٥	٠,١٤٩	٠,١٧٧	٠,٠٤٨	٠,٠٨٥	٠,١٧		٠,١٢٦
الخطة	٦	٠,٠٣٣	٠,٠٥٠	٠,١٢٩	٠,٠٧٥			٠,٠٦٧
الخطة	٧	٠,٠٤٥	٠,٠٦٥	٠,٠٨٩	٠,١١٥	٠,٢٧		٠,٠٩٩

بعد ذلك نستعمل أوزان الخطط الموجودة فى أعلى الجدول (٩-١) لتجميع قيم المتغيرات ، ونحصل على العمود الأيسر من الجدول و الذى يمثل الوزن المركب . نلاحظ أن الخطة الثانية تتمتع بأعلى وزن : (٠,٢٦٠) هذا يعنى أن هذه الخطة هى المطلوبة بشدة من قبل المجموعة . من الممكن شرح هذه الخطة كما يلى :

إن التعليم العالى فى الولايات المتحدة الأمريكية لعام ١٩٨٥م ، وما بعده سوف يكون ذا توجيه مهنى - فنى . سيكون هناك عدد أكبر من الطلبة الأقل ذكاء (حسب اختبار الذكاء IQ) ، وسيكون لهم تأثير أقل على المؤسسة ، ولكن لن يكون لديهم أى مشكلة فى الحصول على الوظائف بعد التخرج .

المستوى الفكرى لهيئة التدريس سيبقى مثلما هو اليوم ، لكن المدرسين سيصبحون أقل فعالية فى إدارة الجامعة . أمنهم الوظيفى سيكون أحسن قليلاً عما هو عليه الآن ، لكن حريتهم الأكاديمية ستكون أقل . أعدادهم بالنسبة للمؤسسة سوف تزيد لكن تأسيسهم الأكاديمى سيكون أقل بكثير . ستتمكن الإدارة من إدارة الأمور بدرجة كبيرة جداً ، وستزيد الكفاءة بشكل ملحوظ (سيقل الطلبة الذين يتركون الدراسة) . بالنسبة للكليات والمدارس فسوف تزيد إمكانية الوصول إليهما ، لكن ستقل إلى حدٍ ما أدوارهما الثقافية والترفيهية . أما الموارد المالية و غيرها من الموارد فستصبح متاحة بصورة أكبر من الوقت الحالى .

و أخيراً فإن منهاج الدراسة سيصبح له توجيه مهنى ، كما ستقل خبرة التعلم التى تفيد الإنسان طوال حياته . سيقل الوقت اللازم للحصول على الدرجة العلمية بشكل ملحوظ ، لكن قيمة الدرجة العلمية ستبقى كما هى اليوم . ستزداد قليلاً تكلفة تعليم الطالب الواحد . وسوف تجرى البحوث بصورة أقل قليلاً مما هو جارى الآن .

الآن نستطيع الحصول على خطة مركبة - وهى خطة واحدة حصلنا عليها بإيجاد ميزان القياسات الإجمالى لكل من الخصائص . حصلنا على ميزان القياس لكل خاصية بإيجاد مجموع نواتج وزن الخطة وقياس الخاصية المقابلة . كمثال ، لعدد الطلبة لدينا :

(-٢) (٠,٠٩٩) + (٢) (٠,٢٦٠) + (٤) (٠,٢٠٣) + (-٣) (٠,١٦٥) + (-١) (٠,١٢٦) + (٢) (٠,٠٦٧) + (-٢) (٠,٠٧٩) = ٠,٤٩

هذا القياس موضح فى العمود الأخير من الجدول (٩-١) . ولقد اتبعت طريقة مماثلة بالنسبة للخصائص الأخرى. يمكن تفسير هذه الخطة المركبة من واقع القيم المتعلقة بخصائصها كما يلى :

سيشهد التعليم العالى فى الولايات المتحدة الأمريكية فى العام ١٩٨٥م و ما بعده زيادة قليلة - إن وجدت- فى التسجيل الكلى . أما الطلبة فإنه سيبدو على أدائهم انخفاض بسيط مقارنة بالاختبارات القياسية الموجودة الآن ، وسوف يلعبون تقريباً نفس الدور الذى يلعبونه الآن فى وضع السياسات التعليمية فى الجامعة ، وستكون فرصهم للحصول على وظائف بعد التخرج أحسن قليلاً من الوقت الحاضر .

ستبقى خصائص هيئة التدريس مثلما هى عليه اليوم تقريباً ، وذلك بخصوص حملة شهادة الدكتوراه و الأمن الوظيفى . و مع هذا فإن دور هيئة التدريس سيقل بشكل ملحوظ فى أنشطة الحرم الجامعى و شئونه ، وسوف يتمتعون بمستوى أقل من الحرية الأكاديمية .

ولن يتغير كثيراً عدد المؤسسات الخاصة بالتعليم العالى ، هذا إذا حصل أى تغيير . وبالتأكيد سوف ينقصهم التأسيس الأكاديمى و ستظهر الإدارة مزيداً من التحكم . سيكون هناك زيادة فى الكفاءة (سيقل الطلبة الذين يتركون الدراسة) . ستزيد كثيراً

إمكانية الوصول لهذه المؤسسات ، لكن أدوارها الثقافية والترفيهية ستظل على ما هى عليه فى الوقت الحاضر . لن يكون هناك أى زيادة فى الموارد النقدية «الدولار» .

لن يحدث تغيير كبير للمنهاج الدراسى للتعلم المستمر ، ولا فى مدة الدراسة أو قيمة الدرجة العلمية ، أما التكاليف فسوف تستمر فى الزيادة بشكل ملحوظ . وكمية البحوث التى تجريها هيئة التدريس ستصبح فى مستوى أقل .

تكرار العملية

أقترح خلال الدراسة الحصول على نتائج مختلفة بإلغاء مستوى العوامل ، ثم وزن الأشخاص ذوى العلاقة بناءً على مالهم من تأثير مباشر على التعليم العالى . ونتج عن هذا الإجراء متجه الأوليات التالى :

الأشخاص ذوو العلاقة :	الطلبة	هيئة التدريس	الإدارة	الحكومة	القطاع الخاص	الصناعة
الأوزان	٠,٠٩	٠,٠٤	٠,٠٥	٠,٤٤	٠,٠٩	٠,٢٨

تبدو هذه الأرقام متوافقة تماماً مع الأرقام التى حصلنا عليها بإبقاء مستوى العوامل . فى البحث عن طريقة لإضفاء مزيد من الأهمية لهيئة التدريس ، أقترح أحدهم إضافة عامل الأيدولوجية فى المستوى الثانى ، لكن هذه الإضافة لم تغير النتائج بصورة ملحوظة ؛ لذا ألغى عامل الأيدولوجية .

هناك سؤال يطرح أحياناً بخصوص الجهة التى سوف تصنف الأشخاص ذوى العلاقة بناء على نفوذهم . هل هناك شخص يمكن الاعتماد عليه ؟ إذا شارك الأشخاص ذوو العلاقة فى هذا التصنيف بأنفسهم ؛ فإن كل واحد منهم سوف يطمح لأعلى أولوية . إنه بالإمكان حل هذه المشكلة بإضافة مستوى آخر للهرم يكون بين مستوى الأشخاص ذوى العلاقة و مستوى الأهداف الإجمالية . يحتوى هذا المستوى الجديد على معايير تعكس كل أوجه الاختلاف ، بحيث لا يستطيع أى شخص من ذوى العلاقة أن يدّعى تفوقه على غيره إلا إذا كان له تبرير معتبر و مقنع . إذا تمت هذه العملية بشكل جيد : فبإمكان أى طرف خارجى أن يصنف الأشخاص ذوى العلاقة بناءً على مقدراتهم .

التخطيط الأمامى : التنبؤ بأسعار البترول

بيئة المشكلة

يعد النفط فى الوقت الحاضر المصدر الرئيسى للطاقة ، وهو يمثل حوالى (٥٤٪) من الاستهلاك العالمى للطاقة . من المتوقع أن تنخفض حصة النفط من الاستهلاك العالمى للطاقة ، وذلك بسبب مشاريع المحافظة على الطاقة ، ومشاريع تطوير المصادر البديلة للنفط التى تقوم بها الدول الصناعية . لكن الحجم الكلى للاستهلاك النفطى سوف يزيد ، وسوف يبقى النفط أكبر مصدر وحيد للطاقة فى خلال العقدين القادمين . برغم الارتفاع الكبير فى أسعار البترول بين عامى ١٩٧٤ و ١٩٧٩ : فإن سعر بترول الأوبك الحقيقى لم يرتفع بشكل مماثل إذا تمت تسويته بالنسبة للتضخم وانخفاض قيمة الدولار . وفى الواقع ، إن تخفيض قيمة الدولار مقارنة بالين اليابانى والمارك الألمانى تسبب فى هبوط سعر البترول الحقيقى . على كل حال ، فإن استنفاد احتياطى النفط العالمى المصرح به ، وزيادة الطلب على النفط ، وعدم الاستقرار السياسى المحتمل فى الدول المنتجة للنفط - من المتوقع أن تؤدى إلى زيادة أسعار النفط فى العقد القادم .

هناك عدد من التوقعات لأسعار النفط العالمى ، قامت بها شركات النفط الرئيسية وبعض الوكالات الحكومية ، ومعظمها يعتمد على عاملى العرض و الطلب . لكن كما هو واضح فى عالم اليوم فإن اقتصاديات و سياسات سوق النفط تبدو متشابكة و ذات نسيج واحد ، والقرارات السياسية تؤثر بصورة متزايدة على إنتاج النفط ، واستهلاكه و أسعاره ، خلافاً للطرق والأساليب الأخرى ، فإن عملية التحليل الهرمى تأخذ جميع هذه العوامل فى اعتبارها عند التنبؤ بأسعار النفط الحقيقية لعام ١٩٨٥م .

بناء الشكل الهرمى

يمثل الشكل (٩-٣) النموذج الهرمى ، واختيرت عناصر المدرج بعد دراسة طبيعة المشكلة . إن الهدف لعملية التخطيط هو التنبؤ بالزيادة فى أسعار النفط فى عام ١٩٨٥م ، وقد وضع هذا الهدف فى أعلى المدرج ، ووضعت فى المستوى الثانى العوامل

المؤثرة على زيادة السعر وهى : (١) الزيادة فى الاستهلاك العالمى للنفط ، (٢) فائض الإنتاج العالمى ، (٣) نسبة اكتشاف النفط ، (٤) العوامل السياسية ، (٥) تطوير المصادر البديلة للنفط . وقسمت العوامل الثلاثة الأولى إلى ثلاثة مستويات من حيث درجة القوة : عالية و متوسطة و منخفضة . أما العنصر الرابع - وهو العوامل السياسية - فقد حلل إلى عوامل فرعية هى : (١) عدم الاستقرار فى منطقة الخليج ، (٢) استمرار النزاع العربى - الإسرائيلى ، (٣) زيادة التأثير الروسى فى منطقة الشرق الأوسط . ونظراً لأهمية عنصر عدم الاستقرار فى منطقة الخليج العربى ؛ فإن هذا العنصر حلل إلى : (١) التشدد الاجتماعى فى دول المنطقة ، (٢) التوتر الحاصل بين الدول ، (٣) استمرار عدم الاستقرار فى إيران . أما العامل الخامس الموجود فى المستوى الثانى (تطوير المصادر البديلة للنفط) ، فقد حلل إلى ثلاثة مستويات للشدة : قوى ، معتدل و مقيد . المستوى الأخير من الهرم يحتوى على خمس خطط استكشافية بديلة لمستويات الزيادة فى أسعار النفط : (١) سعر منخفض ، (٢) سعر متوسط ، (٣) سعر حقيقى ، (٤) سعر عالٍ ، (٥) سعر عالٍ جداً .

وضع الأولويات و التجميع

تتمثل الخطوة الأولى فى وضع الأولويات لهذه المشكلة فى إجراء مقارنة زوجية للأولويات النسبية لعوامل المستوى الثانى (الزيادة فى الاستهلاك العالمى للنفط وغيرها) ، وذلك بناء على مالها من أثر فى زيادة أسعار النفط . بعد ذلك يقدر ما يتوقع نسبياً لعواملها الفرعية المقابلة . مثلاً : عند تقدير الزيادة فى أسعار النفط ، هناك سؤال نستطيع طرحه : أى مستوى من مستويات نسب الزيادة الثلاث هو المتوقع للفترة المعنية ٤٪ ، أو ٢٪ ، أو ١٪ ؟ و بالنسبة لعامل عدم الاستقرار فى منطقة الخليج العربى نقدر الأهمية النسبية لعواملها الثلاثة . بعدها تجمع الأولويات للحصول على الأولويات الإجمالية للعوامل الفرعية ، ونختار منها العوامل ذات الأولوية النسبية العالية . ويتم بعد ذلك حساب الاحتمال النسبى لكل مستوى من مستويات الزيادة فى أسعار النفط لكل عامل من العوامل الفرعية المختارة ، ثم يتم حساب الأولويات الإجمالية لمستويات الزيادة فى السعر ، وستكون نتيجة هذه الخطوة مجموعة من الأرقام التى

تمثل الاحتمال المتوقع لكل زيادة فى السعر . وأخيراً نحسب القيمة المتوقعة للزيادة فى السعر ؛ وذلك بضرب كل مستوى للزيادة فى السعر فى الاحتمال المتوقع المقابل له . وليست هناك حاجة لإظهار هذه الحسابات هنا ، لكن حتى نوضح كيف تمت المقارنات ؛ سوف نقوم بتحليل العوامل المؤثرة على أسعار النفط العالمى و ذلك بناءً على أهميتها النسبية .

العوامل السياسية (W4 = ٠,٦٣١) : تلعب العوامل السياسية دوراً فى غاية الأهمية فى سوق النفط الدولى . حظر النفط العربى لعام ١٩٧٣م ، و الثورة الإيرانية ، و الاضطرابات المتتالية فى الإنتاج العالمى للنفط ، جميعها توضح الدور الواضح للسياسة فى إنتاج و طلب و سعر النفط .

- العوامل السياسية التى احتوى عليها هذا التحليل هى عدم الاستقرار فى منطقة الخليج العربى ، استمرار الصراع العربى - الإسرائيلى ، والتأثير المتزايد للاتحاد السوفييتى فى الشرق الأوسط . وبالرغم من أن منظمة (أوبك) تلعب دوراً سياسياً مهماً فى سوق النفط ، فإن استقرارها يعتمد كثيراً على مدى النمو الذى يحصل فى الشرق الأوسط .

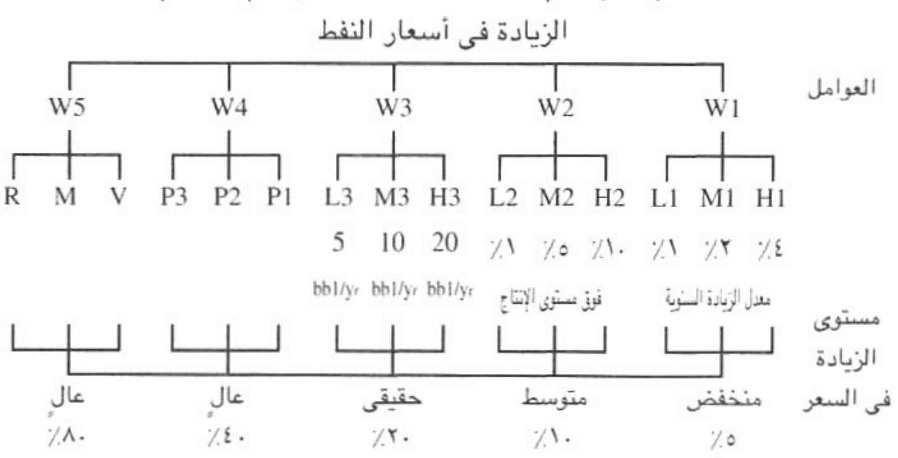
- **(P1)** : عدم الاستقرار فى منطقة الخليج العربى (٠,٤٠٣) : سوف تستمر دول الخليج فى لعب دور مهم جداً فى مستقبل إنتاج و تحديد سعر النفط دون باقى دول الشرق الأوسط . يحيط بالخليج العربى مجموعة من الدول الرئيسية المصدرة للنفط ، مثل : إيران ، المملكة العربية السعودية ، العراق ، الكويت ، قطر ، ودولة الإمارات العربية المتحدة . جميع هذه الدول أعضاء فى منظمة (أوبك) و يشكل نصيبها حوالى (٨٠٪) من احتياطى النفط المصرح به ، أو تقريباً نصف إجمالى الاحتياطى العالمى ، ويأتى أكثر من (٣٠٪) من الإنتاج العالمى للنفط من هذه المنطقة .

يعتمد استقرار منطقة الخليج العربى على عدة عوامل ، خاصة عامل الضغوط الاجتماعية التى نتجت عن التطور الاقتصادى السريع الذى حدث فى المنطقة ، وأيضاً التطور الصناعى ، وعدم استقرار الأنظمة السياسية الموجودة فى المنطقة إضافة إلى ما يوجد فيها من حركات ذات طابع دينى . هناك أيضاً التوتر القائم بين دول المنطقة

خصوصًا بين إيران و العراق والذى قد يؤدى إلى حرب إقليمية . هناك عامل آخر لابد من أخذه فى الاعتبار وهو عدم استقرار الوضع الداخلى فى إيران ؛ مما قد يخفض من إنتاج النفط الإيرانى ، ويؤدى إلى استمرار عدم الاستقرار فى المنطقة .

- P2 : استمرار الصراع العربى - الإسرائيلى (٠.١٦٣) : توضح المقاطعة أو الحظر للنفط العربى فى عام ١٩٧٣م مدى ما للصراع العربى - الإسرائيلى من أثر على تدفق النفط إلى البلدان الصناعية للنفط ، بل سيؤدى هذا الوضع إلى مزيد من الضغوط على سوق النفط العالمى ، وبالتالى زيادة أسعار النفط بشكل متطرف .

شكل (٩-٣) هرم التنبؤ بأسعار النفط فى عام ١٩٨٥م



W1 = الزيادة فى الاستهلاك العالمى للنفط .
W2 = فائض الإنتاج العالمى .
W3 = نسبة اكتشاف النفط .
W4 = العوامل السياسية .
W5 = تنمية المصادر البديلة للطاقة .
P1 = عدم الاستقرار فى منطقة الخليج العربى .
P2 = استمرار الصراع العربى الإسرائيلى .
P3 = تزايد التأثير السوفيتى على الشرق الأوسط .
S1 = التشدد الاجتماعى فى دول المنطقة .
S2 = التوتر بين الدول .
S3 = عدم الاستقرار المستمر فى إيران .
V = قوى .
M = معتدل .
R = مفيد .
Hi = عالٍ (i = ١،٢،٣) .
Mi = متوسط .
Li = منخفض .

– **P3** : تزايد التأثير السوفييتى على منطقة الشرق الأوسط (٠,٠٦٦) : على الرغم من أن الكتلة السوفييتية تعد حاليًا مصدرة رئيسية للنفط ، إلا أنه من المتوقع أن تصبح مستوردة رئيسية للنفط فى المستقبل القريب بسبب التناقص فى إنتاجها النفطى ؛ ولهذا فإن الاتحاد السوفييتى سوف ينافس الدول الصناعية فى الحصول على نفط الشرق الأوسط . يعتقد بعض المحللون السياسيون أن الرغبة فى دخول منطقة الخليج العربى ، وتأمين مصدر للنفط والغاز مستقبلاً يعتبر السبب الرئيسى للتدخل السوفييتى فى أفغانستان و مساعدته لثوار بلوشستان .

سيحسن التأثير المتزايد للسوفييت فى الشرق الأوسط من مركزه فى السوق العالمى للنفط أمام دول الغرب . و إذا سارت الأمور بهذه الطريقة فإن الاتحاد السوفييتى لن يتردد فى استعمال النفط كسلاح ضد دول الغرب خصوصاً الولايات المتحدة الأمريكية . سيؤدى هذا التصرف إلى زيادة ما تنفقه الدول الغربية للحصول على النفط .

الزيادة فى الاستهلاك العالمى للنفط (W1 = ٠,١٢٣) : ساهمت فى عام ١٩٧٩م كل من الولايات المتحدة الأمريكية ، اليابان و أوروبا بحوالى (٧٥٪) من الاستهلاك العالمى للنفط . و ليس من المتوقع أن تكون هناك زيادة حقيقية لهذه الدول ، لكن من المتوقع أن يزيد الطلب على النفط فى الدول النامية و خصوصًا الدول المصدره للنفط بشكل ملحوظ ؛ بسبب ما يحدث فى هذه الدول من صناعة و نمو .

نسبة الاكتشاف النفطى (W3 = ٠,٠٩٩) : قبل عام ١٩٧٠م كانت نسب اكتشاف النفط أعلى كثيراً من نسب إنتاجه ، وبمعنى آخر كان حجم الاحتياطى المكتشف فى تزايد . لكن منذ مطلع عام ١٩٧٠م بدأ الاكتشاف النفطى يقل تدريجيًا بينما زادت نسب إنتاج النفط بصوره متواصلة . من المتوقع أن يستمر هذا الاتجاه المنخفض لنسب الاكتشاف النفطى بصورة بطيئة حتى عام ١٩٨٥م ، ثم يزداد سرعة بعد ذلك .

تطوير المصادر البديلة للطاقة (W5 = ٠,٠٥١) : من الممكن استهلاك كمية حقيقية من النفط من خلال تجميع الوقود من كميات كبيرة من الفحم و الفحم الحجرى و احتياطى الرمل القارى (القطرانى) و مصادر الأحياء البيولوجية ، لكن ليس من المتوقع أن تحقق هذه المصادر أى مساهمة ملحوظة خلال العقد القادم ؛ وذلك بسبب

طول الفترة الزمنية اللازمة لتطويعها (حوالى ٦ - ١٠ سنوات) و أيضاً ، بسبب رأس المال الضخم الذى تحتاج إليه و بعض القيود البيئية . و سيلعب الوقود الاصطناعى فى التسعينيات دوراً مهماً فى سوق الطاقة العالمى .

القدرة العالمية للإنتاج الفائض (W2 = ٠,٠٣٠) : تقدر القدرة الحالية للإنتاج النفطى الفائض بحوالى عشرة مليون برميل فى اليوم ، يأتى ثلثاه من منطقة الشرق الأوسط . عند هذا المستوى من القدرة الفائضة تستطيع فقط الدول الكبيرة المنتجة للنفط أن تؤثر على سعره ؛ وذلك بعدم تثبيت مستويات إنتاجها للنفط . إذا تناقصت هذه المقدرة بشكل ملحوظ لنقل بمقدار (٢ - ٣) مليون برميل فى اليوم ؛ فإنه حتى الدول الصغيرة المنتجة للنفط تستطيع أن تحدث قفزة مفاجئة فى سعر النفط (مثلها مثل الدول الكبيرة المنتجة للنفط عندما تقتطع نسبة صغيرة من إنتاجها) .

جدول (٩-٢) احتمالات المستويات المعطاة لزيادة السعر حتى عام ١٩٨٥م

المستوى	٪	الاحتمال المركب
عال جداً	٨٠	٠,٠٨٠
عال	٤٠	٠,٢٨١
أعلى من المتوسط	٢٠	٠,٣٨٩
متوسط	١٠	٠,١٩٠
منخفض	٥	٠,٠٥٩

الزيادة المتوقعة لسعر النفط حتى عام ١٩٨٥م : يوضح الجدول (٩-٢) الاحتمالات للزيادة المعطاة فى سعر النفط لكل مستوى أخذ فى الاعتبار . بناءً على هذه النتائج ؛ فإن الزيادة فى السعر لعام ١٩٨٥م ستكون كما يلى :

(٠,٠٨٠ x ٨٠) + (٠,٢٨١ x٠,٤٠) + (٠,٣٨٩ x٢٠) + (٠,٠٩٠ x١٠) + (x٥
٠,٠٥٩) = ٢٧,٦ ٪

على اعتبار أن السعر الحالى للنفط الخام العربى الخفيف (فى سوق النفط الخام) هو (٣٢) دولاراً أمريكيًا للبرميل الواحد ، فإن زيادة (٢٧,٦٪) فى عام ١٩٨٥م تعنى أن السعر الحقيقى للنفط سيكون :

٣٢ + (٣٢ x ٠,٢٧٦) = ٤٠,٨٠ دولار

بافتراض أن معدل التضخم فى الولايات المتحدة الأمريكية يعادل (١٠٪) ، فإن الأمريكان سيدفعون ٤٠,٨٠ دولار (١ + ٠,١٠) =٦٥,٧٠ دولار (وقد يكون أكثر من ذلك اعتماداً على نوع النفط الخام) ، وذلك لكل برميل من النفط المستورد بحلول عام ١٩٨٥م .

يتراوح السعر الفعلى بين (١٢ و ٢٠) دولار ، و يعد أقل مما توقعته شركة إكسون فى الدراسة التى أجرتها بعنوان (نظرة حول الطاقة العالمية ١٩٨٢) وقدرت سعر النفط بـ (٢٥) دولاراً لكل برميل فى عام ١٩٨٥م . و إذا ألقينا نظره و نحن فى عام ١٩٩٥م ، سنرى أننا قد أعطينا العوامل السياسية (المقصود بها قوة منظمة الأوبك) وزنًا أكثر مما تستحق (٠,٦٣١) ، كما بالغنا فى تقدير الزيادة فى الاستهلاك العالمى للنفط . يوضح هذا الأمر أن ما يحدث من تقلبات فى الوقت الحاضر من الممكن أن يؤثر بعمق على التنبؤات المستقبلية .

التخطيط المرتد : دراسة المواصلات فى السودان

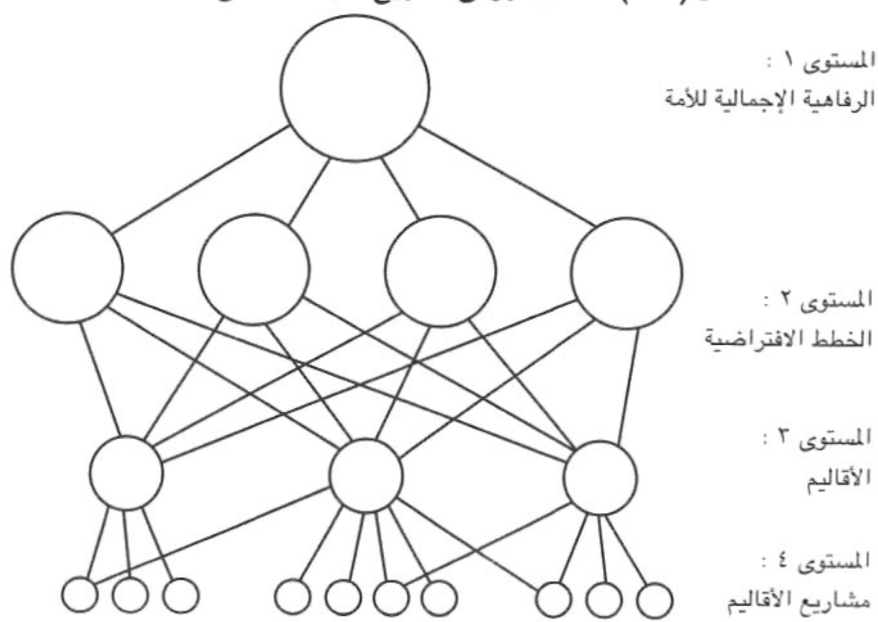
أخذ هذا المثال من مشروع شامل لتخطيط إستراتيجيات بديلة لتطوير نظام المواصلات فى السودان بحلول عام ١٩٨٥م (وهى بلد يسكنه حوالى «١٨» مليون نسمة ويعد مصدراً غذائيًا محتملاً لبضعة ملايين من الناس فى قارة أفريقيا و الشرق الأوسط) . تفرغت مجموعة من الموظفين (حوالى عشرين شخصًا) لفترة تجاوزت السنتين لتعريف و تحليل و إنشاء الخطط المطلوبة . أيضًا شارك معهم بين الحين والآخر وزير المواصلات ووزير الخارجية ، و بعض المسئولين من لجنة التخطيط السودانية ، و لقد سبق هذا الجزء من الدراسة محاولة كبيرة لتجميع المعلومات ، وتكوين نماذج اقتصادية للسودان . كانت النتيجة عبارة عن خطة مركبة متوقعة والتى قدمت الأساسيات اللازمة لتحديد متطلبات المواصلات و أولوياتها .

بناء الشكل الهرمى

عندما يصبح من اللازم على المخططين المحليين لبلد ما أن يقرروا أىً المشاريع الإقليمية تستحق البدء فيها بناءً على ما لديهم من موارد محدودة ؛ فإنهم غالبًا ما يبدأون بوضع أهدافهم المستقبلية الاقتصادية و الصحية و التعليمية و الدفاعية و غيرها . إضافة إلى هذا يضعون نصب أعينهم مجموعة من الخطط التوقعية للأمة و مصنفة على حسب رغبتهم .

بعد ذلك توضع الأولويات لأقاليم البلد و ذلك بناءً على كل خطة ؛ حتى ترتبط مساهمة كل إقليم بما تحققه تلك الخطة ، ثم توضع الأولويات للمشاريع الإقليمية المتنافسة بناءً على الأقاليم التى ترتبط بها مشيرة إلى مدى مساهمة المشروع لتلك الأقاليم . وتوضح الأولويات الإجمالية للمشاريع الإقليمية مساهمتها النسبية فى تحقيق رفاهية الأمة . كذلك فإن الأولويات الإجمالية تمثل درجة الاهتمام التى يجب أن تحصل عليها المشاريع - وفى حالة الموارد المحلية المحدودة - فإنها تضع الأولويات لتوزيع تلك الموارد .

شكل (٩-٤) الشكل الهرمى لمشروع المواصلات فى السودان



يعد الشكل الهرمى الخاص بمشروع المواصلات فى السودان من النوع غير الكامل شكل (٩-٤) وهو نسخة مبسطة للشكل الفعلى ؛ وذلك لأنه فى المستوى الرابع قيمت المشاريع بناء على مساهمتها فى الأقاليم الخاصة بها فقط و ليس فى كل إقليم . اعتمد بناء المستقبل المتوقع على استعمال مصفوفات المقارنة الزوجية لمقارنة الخطط الفردية بناءً على جدواها و الرغبة فيها ، آخذين فى الاعتبار جميع القوى المختلفة التى تحدد ملامح المجتمع السودانى ، و قد وضعت فى البداية خطة مرجعية لدولة السودان تحتوى على كل المؤشرات الرئيسية الاقتصادية والاجتماعية و تلك الخاصة بالمواصلات . تشتمل الخطط الأخرى على قيم متباينة لهذه المؤشرات (بعضها أعطيت بشكل نوعى) .

وضع الأولويات والتجميع

أعطتنا المقارنة الزوجية للخطط الأربع ، والتى تمت بناءً على مطلوبيتهم و جدواهم ، المصفوفة و الأولويات الموضحة فى الشكل (٩-٥) . رتبت أولويات هذه الخطط بالشكل التالى :

١- ٠,٠٥
٢- ٠,٦١
٣- ٠,٢٥
٤- ٠,٠٩

يوضح هذا المتجه الأهمية الملحوظة لكل خطة مقارنة بالخطط الأخرى ، ويوضح أيضاً معدل الأولوية النهائى المخصص لكل خطة . وكما نلاحظ فإن الخطة الثانية تحتل المرتبة الأولى من حيث الأهمية تليها الخطة الثالثة . ومادام المستقبل لا يمثل خطة دون الأخرى من هذه الخطط الأربع ، ولكن يمثل خطة مركبة منها جميعاً - مع التركيز على الأولويات المشار إليها سابق - فقد استعملت هذه المعلومات لبناء خطة للسودان لعام ١٩٨٥م .

هذه الخطة المركبة و التى تصور الوضع الفعلى المتوقع للمستقبل - ما هى إلا خليط تناسبى للقوى التى تكون الخطط الأربع التى وصفت سابقًا . تأخذ الخطة المركبة القوة الدافعة للخطة الثانية وهى المستقبل الحاصل على أعلى أولوية ، ثم وسعت ووزنت ببعض العناصر التى أخذت من الخطتين الثالثة والرابعة. يشير هذا التركيب إلى الاحتمال المتوقع للتجميع الواضح للصفات الفردية المميزة لكل خطة .

شكل (٩-٥) الأولويات الخاصة بالخطط الأربع

	١	٢	٣	٤
بقاء الحال	١	١/٧	١/٥	١/٣
الصادرات الزراعية	٧	١	٥	٥
النمو الإقليمى المتوازن	٥	١/٥	١	٥
التوسع العربى - الإفريقى الإقليمى	٢	١/٥	١/٥	١

يضم السودان اثنى عشر إقليمًا (تبرر الهوية الفردية الاقتصادية و الجغرافية، لكل منها الانقسام السياسى بينها) . هذه الأقاليم قورنت مقارنة زوجية بناءً على ما لكل منها من أثر على الخطة . و قد شكلت المستوى الثالث من المدرج . يوضح جدول (٩-٣) نموذجًا لمصفوفة إحدى الخطط .

ورتبت الأولويات التى حصلنا عليها كأعمدة للمصفوفة التى تعطينا الوزن المتوسط لأهمية الأقاليم ، والذى حصلنا عليه بضرب أعمدة المصفوفة بمتجه الأولويات للخطط الافتراضية :

الإقليم	**الأولوية ٪**
بحر الغزال	٣,١٤
النيل الأزرق	٦,٥٥
دارفور	٥,٣٧
المنطقة الاستوائية الشرقية	١,٧٠
الجزيرة	١٢,٤١
كسلا	٥,٢٥
الخرطوم	٢١,٤٠
كردفان	٥,٩٦
الشمالى	٢,٩٤
البحر الأحمر	٢٢,٥٤
أعالى النيل	٣,٣٧
الاستوائى الغربى	٩,٣٩

نقوم الآن بعمل مقارنة زوجية لمشاريع المواصلات الموجودة فى المستوى الرابع من المدرج ، وذلك فى اثنتى عشرة مصفوفة بناءً على مالها من أثر على الأقاليم التى تنتمى إليها ، وينبغى أن يؤخذ فى الاعتبار أن المشروع الواحد قد ينتمى لعدة أقاليم . توزن مصفوفة المتجهات الناتجة مرة أخرى بمتجه الأوزان الإقليمية ؛ وذلك لكى نحصل على مقياس للتأثير الإجمالى لكل مشروع على المستقبل .

كان من الممكن قياس أولويات المشاريع (جدول ٩-٤) بناءً على الأثر الاقتصادى و الاجتماعى والسياسى . على أى حال ، هذه السمات أخذت فى الاعتبار ضمنيًا خلال مناقشات وضع الأحكام . و من الممكن إجراء عدد من التنقيحات على المنهج فى المراجعات المستقبلية للخطة .

جدول (٩-٣) أولويات الأقاليم بناء خطة التصدير الزراعى

الأقاليم	الجزيرة	النيل الأزرق	كسلا	الخرطوم	كردفان	دارفور	بحر الغزال	الاستوائية الشرقية	الاستوائية الغربية	أعالى النيل	الشمالية	البحر الأحمر
الجزيرة	١	١	٥	١/٢	٤	٣	٦	٧	٣	٥	٦	١/٤
النيل الأزرق	١	١	١	١/٥	١	١	٣	٥	١	٣	٤	١/٥
كسلا	١/٥	١	١	١/٦	١	١	٣	٥	١/٢	٣	٤	١/٥
الخرطوم	٣	٥	٦	١	٤	٥	٦	٨	٤	٥	٥	١
كردفان	١/٤	١	١	١/٤	١	٢	٤	٦	١/٢	٢	٣	١/٥
دارفور	١/٢	١	١	١/٥	١/٢	١	٣	٤	١/٢	٢	٤	١/٥
بحر الغزال	١/٦	١/٣	١/٣	١/٦	١/٤	١/٣	١	٣	١/٥	١	١	١/٦
المنطقة الاستوائية الشرقية	١/٧	١/٥	١/٥	١/٨	١/٦	١/٤	١/٣	١	١/٥	١/٤	١/٥	١/٩
المنطقة الاستوائية الغربية	١/٣	١	٢	١/٤	٢	٢	٥	٥	١	٤	٣	١/٥
أعالى النيل	١/٥	١/٣	١/٣	١/٥	١/٢	١/٢	١	٤	١/٤	١	٢	١/٧
الشمالية	١/٦	١/٤	١/٤	١/٥	١/٣	١/٤	١	٥	١/٣	١/٢	١	١/٧
البحر الأحمر	٤	٥	٥	١	٥	٥	٦	٩	٥	٧	٧	١

جدول (٩-٤) الأولويات والتكاليف ونسب الأولوية/التكلفة

المشروع	الأولوية	التكلفة	نسب الأولوية / التكلفة
خطوط السكك الحديدية :			
بورتسودان - هيا	٤,٧٢٤	٩,١٠	٠,٥٢
هيا - عطبرة	٣,٤٥٥	٩,٥٠	٠,٣٦
عطبرة - الخرطوم	٨,٤٤٣	١١,٠٠	٠,٧٧
الرهد - بابنوسة	١,٠٠٥	١٢,٧٠	٠,٠٨
الطرق البرية :			
وادى مدنى - القضارف	٢,٨٤٠	٢٣,٩٠	٠,١٢
القضارف - كسلا	٠,٨٧٢	١٤,٢٠	٠,٠٦
كسلا - هيا - بورتسودان	٢,٢٢٩	٥٠,٠٠	٠,٠٤
وادى مدنى - سنار	٠,٥٢٦	١٤,١٩	٠,٠٤
سنار - كوستى	٠,٣٤٥	٧,٢٠	٠,٠٥
سنار - الشوكى	٠,٥٤٦	٧,٠٠	٠,٠٨
الدبيبات - كادوقبلى	١,٢٥٣	١٢,٣٠	٠,١٠
كادوقبلى - تلودى	٠,٢٦٦	٦,٦٠	٠,٠٤
نيالا - كاس - زالينجى	٠,٩٥١	١١,٣٠	٠,٠٨
جوبا - نيمولى	٠,٣٢٩	٥,٣٠	٠,٠٦
جوبا - أمادى - رمبيك - واو	٠,٤٩٤	٢٠,٣٠	٠,٠٢

لا توضح نتائج الأولويات الأهمية النسبية للأقاليم من حيث الاستثمارات الممكنة فقط ، ولكن أيضاً الفترة الزمنية المناسبة لتنفيذ كل مشروع . لقد وضع حوالى (١٠٣) مشروعات بكل الصور ، وفى بضعة جداول مثل هذا . لقد استعملت نسب الأولوية / التكلفة كأساس لتوزيع الموارد على هذه المشاريع . لابد من مراجعة الخطة كل بضع سنين ؛ حتى يحدد أثر المشاريع الجديدة على المستقبل المراد .

التخطيط الأمامي المرتد : مستقبل صناعة الصلب

بيئة المشكلة :

إن وضع صناعة الصلب المحلية حرج ومعقد ومستقبلها غير معروف ؛ فلقد ابتليت هذه الصناعة بمشكلات العمالة المزعجة ، وارتفاع تكاليف الطاقة ، وتراجع سوق الواردات ، وعدم توفر السيولة ، وعدم توفر رأس المال اللازم لتنقية الهواء وتقنين المياه . وفي الحقيقة ، فإن أكبر الشركات المتحدة تقوم بتقييم جدوى استمرارها في مجال صناعة الصلب . إن حوالي (٢٥٪) من عوائد شركات الصلب الأمريكية تأتي من مصادر أخرى وليس من صناعة الصلب ، وهذه النسبة سوف تستمر في الارتفاع . لقد قامت شركة أرمكو بإسقاط اسم الصلب من اسمها ، وتقوم بتخفيض دخلها من هذه الصناعة تدريجيًا . إن هذه الصناعة على مفترق الطريق فعلاً . إذا كان على صناعة الصلب الأمريكية أن تستمر بشكل حيوي وفعال : فهناك قرارات أساسية ومهمة لابد أن تتخذ من قبل القوى العاملة والإدارة والحكومة .

أبدت إحدى الشركات المهتمة بصناعة الصلب والتي تحصل على جزء كبير من دخلها من بيع المعدات المختلفة لهذه الصناعة استعدادها لتطوير خطط احتمالية معتمدة على مستقبل صناعة الصلب في أثناء الأعوام العشرة القادمة ، ولقد أخذت في اعتبارها البيئة المعقدة والعوائق التشريعية التي تتنافس من خلالها صناعة الصلب مع باقي الصناعات ، وقد وجدت هذه الشركة أنه بالإمكان استعمال عملية التحليل الهرمي لاختيار أنواع المستقبل المحتملة لصناعة الصلب . وطبقت عملية التخطيط التقدمي-التراجعي-التقدمي لتحديد أفضل الخطط المتوقعة لفترة عشر سنوات . لقد رغبت هذه الشركة في استعمال المعلومات التي حصلت عليها في تنمية إستراتيجيتها في التعامل مع صناعة الصلب .

تتألف صناعة الصلب في الولايات المتحدة الأمريكية من فئتين أساسيتين من المنتجين : المصانع الكبيرة المتحدة والمصانع الصغيرة ؛ وتنتج المصانع الصغيرة حوالي مليون طن من الصلب في السنة الواحدة مقابل (٢٠إلى٣٠) مليون طن تنتجها المصانع الكبيرة المتحدة . وتسوق المصانع الصغيرة عادة ، وتركز على المنتجات ذات

الأحجام غير العادية (الغريبة) ، أو المصنعة من خليط من المعادن مما تجده المصانع الكبيرة غير مربح نتيجة لصغر ما يحتاج إليه من مادة الصلب .

تشكل المصانع الصغيرة - حالياً (١٩٨١م) (٢٠٪) من الصلب المصنع فى الولايات المتحدة الأمريكية . تقوم المصانع الكبيرة المتحدة بإنتاج النسبة المتبقية (٨٠٪) مثل الصلب الأمريكى (U.S. Steel والصلب الوطنى National Steel و J & L) . وتنتج عادة هذه المصانع الصلب ذا النسبة المنخفضة من الكربون ، والصلب غير المخلوط بمعادن أخرى ، ينتج بعض منها منتجات مصنوعة من خليط من المعادن ، وذلك خصيصاً لبعض الأسواق التى تطلبها . تعد المصانع الكبيرة المتحدة أقدم من المصانع الصغيرة ، وبالتالى فإن معداتها المستعملة فى الصناعة تكاد تكون مهترئة وقديمة جداً . أدت هذه الحقيقة ، مضافًا إليها القيود البيئية ، و وجود الاتحادات العمالية ، والسيولة المنخفضة - إلى عدم مقدرة الصناعات الكبيرة للصلب على التنافس المربح مع الصلب المستورد من خارج البلاد ، و بالتالى فهذه الصناعات تواجه منافسة شديدة من شركات الصلب المستورد .

لقد وجد الصلب المستورد موطئ قدم له فى الولايات المتحدة الأمريكية منذ بداية عام ١٩٧٠م ؛ وذلك عندما توقع المشترون نقصاً فى إنتاج الصلب بسبب الإضرابات العمالية ؛ فقاموا بشراء الصلب من اليابان و أوروبا . منذ ذلك الوقت أخذ الصلب المستورد يحتل مركزاً مهماً فى السوق الأمريكى ، وشكل فى عام ١٩٨٠م (٢٥٪) من الصلب المستعمل فى الولايات المتحدة الأمريكية . قامت الشركات المحلية لصناعة الصلب بمحاورة الحكومة بشأن إغراق المصانع الأجنبية للسوق المحلى بالصلب المستورد بأقل من سعر تكلفته ، وعندما اكتشف الكونجرس هذه الحقيقة قام بفرض ضرائب على الصلب المستورد ؛ حتى يجعل سعره متماشياً مع أسعار الصلب المحلى . هذه الضريبة أو التعرفة الجمركية عرفت «بقداحة أو زناد آلية السعر» TPM ، وقد اعتمدت هذه الضريبة على التكلفة المتوقعة لإنتاج الصلب فى اليابان . يعتبر اليابانيون من أكثر منتجى الصلب كفاءة فى العالم ؛ ولهذا فإن سعر الصلب لديهم هو المعيار المثالى لمقارنة أسعار الصلب المستورد فى أنحاء العالم .

يواجه الصلب أيضًا – الذى يستعمل بشكل أساسى فى الصناعة – منافسة من قبل المواد الأخرى البديلة مثل البلاستيك و الألمونيوم خصوصًا فى أوسع سوق له وهو سوق صناعة السيارات . تستهلك صناعة السيارات حوالى (٢٥٪) من كمية الصلب المنتج . إن الزيادات الحالية فى سعر البنزين ، والسياسات الحكومية الإجبارية بشأن تحديد استعمال البنزين – أدتا إلى التقليل من استعمال السيارات ، كما ساهمتا أيضًا فى التحول العام نحو استعمال المزيد من البلاستيك و الألومنيوم ، كل هذه الأمور كانت مصيرية بالنسبة لصناعة الصلب . التوقعات بشأن النقص السنوى فى استعمال الصلب فى صناعة السيارات تتراوح بين (١٪ إلى ٥٪) . على الرغم من أن الطلب على الصلب قد زاد و نما فى مجال الإنشاءات، وفى مجال الصناعات الكهربائية إلا أنه يواجه بعض العوائق مثل نسبة الاقتراض الأولية و النمو الوطنى البطىء . من المتوقع إجمالاً أن ينمو سوق الصلب بمقدار (١٪) سنويًا فى خلال العقد القادم . إن الضغط الحقيقى يقع على الإدارة الحكومية و الخاصة لإيجاد أسواق جديدة للصلب ، أو القيام بتطوير وسائل الإنتاج الحالية حتى تزيد من ربحيتها .

إن منافسة الصلب المستورد و المواد البديلة لا يعدان المشكلة الوحيدة التى تواجه صناعة الصلب الأمريكية . هناك أيضًا مشكلة «التلوث» فى الهواء و الماء و التى تعد نتيجة حتمية لطبيعة صناعة الصلب التى ينتج عنها نفايات كبيرة و مختلفة . قامت الدولة عن طريق هيئة (EPA) و (OSHA) بفرض إجراءات معينة على المتسببين فى التلوث و على صناعة الصلب و تحديد ممارستها فى هذا المجال . وقد قام هؤلاء بصرف مئات الملايين من الدولارات من أجل تطبيق هذه الإجراءات . ولقد قدر الإنفاق المتوقع على المعدات الخاصة بالتحكم فى التلوث المائى و الجوى فى عام ١٩٨٠م بـ (٦٠٥) ملايين دولار . هذا الإنفاق خاص بالمعدات غير المنتجة ، بمعنى أن هذه المعدات لا تخفض تكلفة إنتاج الصلب ، و أيضًا لا تحسن نوعيته . قدرت تكلفة تشغيل هذه المعدات بحوالى (١٠٪) من تكلفة إنتاج طن من الصلب ، وهذا مبلغ لا يستهان به .

لقد قامت الإضرابات العمالية بإزعاج صناعة الصلب لسنوات عديدة . إن الخوف من الإضرابات و ما يلحقها عادة من انخفاض فى العرض كان السبب الأول لغزو الصلب المستورد للسوق الأمريكية . و عقدت فى بداية عام ١٩٧٠م اتفاقية عدم

الإضراب مع الاتحادات العمالية المعنية و ذلك للحد من هذه الإضرابات . و تنتهى هذه الاتفاقية فى بداية عام ١٩٨٠م و قد يكون هناك حاجة لعقد اتفاقية أخرى . و لقد قامت الإدارة - مؤخراً - بتطبيق نوع من الضغط بشكل تهديد بسد وحدات الإنتاج الأساسية حتى تخفض من تكلفة العمالة . و نجحت هذه الإستراتيجية جزئيًا و قد تؤدى إلى تحسين الإنتاجية .

تستعمل صناعة الصلب المحلية معدات غير كفئة وغير قادرة على اللحاق بالتطور التقنى . يقدر معدل الإبدال الاستيعابى لهذه المعدات بحوالى (٢٪) فى السنة ، أو ما مقداره (٢,٢٠) مليون طن من الصلب سنوياً . و يعد هذا المعدل أقل كثيراً مما تحتاج إليه الصناعة . و تدعى بعض المصادر أنه حتى تبقى صناعة الصلب فى وضع تنافسى مناسب يجب عليها أن تطور طاقتها إلى (٤٪) فى السنة أو حوالى (٤,٤٠) مليون طن من الطاقة الإنتاجية سنوياً . لو أخذت نسبة الزيادة المتوقعة فى الاعتبار وهى (١٪) وتعد نسبة صغيرة نسبياً يبدو معها أن الحاجة إلى طاقة إضافية قليلة .

تتعدد أسباب النقص فى التقدم التقنى ؛ فالصناعة نفسها ترى أن نقص السيولة هو أحد هذه الأسباب . إن نسبة السيولة/المبيعات فى صناعة الصلب تقدر بـ (٩ ٪) (مقارنة بـ ١٤٪ فى صناعة الكيماويات) . عرفت السيولة بأنها عبارة عن الدخل الصافى مضافاً إليه الاستهلاك . لقد أثير جدل كبير حول الجدول المقترح لاستهلاك المعدات فى صناعة الصلب . قامت صناعة الصلب - فى وقت ما بتخفيض قيمة معداتها بعد فترة أربع عشرة سنة ونصف من الاستعمال المستمر ، و تعد هذه الفترة طويلة مقارنة بباقى الصناعات . منذ عام ١٩٧٩م تم الاتفاق على أن تكون فترة الاستهلاك فى صناعة الصلب اثنتى عشرة سنة ونصفًا لكل المعدات التى بدأ استعمالها بعد هذا التاريخ . وترى صناعة الصلب أن هذه الفترة غير كافية لخلق السيولة اللازمة التى تمكنها من منافسة الصلب المستورد . و تناقش حاليًا صناعة الصلب جدول استهلاك يغطى فئات مختلفة من المعدات تتراوح فتراته بين (١٠ - ٥ - ٣) سنوات يتناول مختلف الأصناف من المعدات .

وعلى الرغم من أن صناعة الصلب تمر بمرحلة تغير مميزة ، إلا أن اتجاه هذا التغير و كثافته يعتمدان على مدى استجابة الدولة لاحتياجات صناعة الصلب . سوف

نحاول من خلال عملية التحليل الهرمى تقييم ما يلى : إلى أين سوف تتجه صناعة الصلب بناء على ما يوجد من عوائق فى السوق الحالية ؟ و إلى أين سوف تتجه تحت ظروف مناسبة و أفضل ؟ .

بناء الشكل الهرمى

الأشخاص ذوو العلاقة والأهداف : سوف نعرف فى هذه المرحلة الأشخاص الأساسيين الذين لهم علاقة بمستقبل صناعة الصلب ، و سوف نوضح أهدافهم بالنسبة للمشكلة :

- **الإدارة** : لدى إدارة شركات الصلب الأهداف التالية : تقليل المخاطر ، وزيادة أرباح ومبيعات الشركة ، وإيجاد سوق عالمية تستطيع التنافس من خلالها و أهمية سمعة المؤسسة . أما غايتها فقد تكون زيادة الاستثمار فى المعدات ؛ حتى تستطيع البقاء فى صناعة الصلب ، أو إيجاد خطوط إنتاج أخرى خارجة عن صناعة الصلب .

- **الحكومة** : تعد حكومة الولايات المتحدة الأمريكية من أقوى الأشخاص الفاعلين فى هذه الصناعة ، أما الأهداف فتبدو فى بعض الأحيان متناقضة ؛ فالدولة تهتم بتحقيق معدل منخفض للتضخم ، كما تهتم أيضًا بإيجاد بيئة نظيفة . إن الإنفاق على المعدات الخاصة بمحاربة التلوث تزيد من تكاليف الإنتاج و تجعلها تضخمية . ومن الأهداف الإضافية للدولة المحافظة على الطاقة و تخفيض معدل البطالة ، وتوفير سوق عادلة للتنافس .

- **المستوردون** : هؤلاء هم جميع من يستورد الصلب إلى الولايات المتحدة الأمريكية ، وهؤلاء يرغبون بالاحتفاظ بنصيبهم فى السوق المحلية للصلب بدون مغامرة أى بدون إزعاج لسوق الصلب المحلية ، وبدون إثارة غضب الحكومة بصورة تضر بالمنافسة فى هذه الصناعة . أما الدول المصدرة ؛ فإنها تبدو غير مهتمة بتحقيق الربح للشركات المحلية بقدر اهتمامها بتحسين ميزان مدفوعاتها و تقليل البطالة . و تقدم بعض هذه الدول إعانة لشركات الصلب المحلية .

وفى تحليلنا هذا لم نقدم جميع السياسات فى التخطيط التقدمى الأول ، بل استعملنا أهدافها فقط ، و نقوم فى التخطيط التقدمى الثانى بتقديم مستوى إضافى للسياسات الموضوعة تحت مستوى الأهداف .

عملية التخطيط التقدمى الأول : أجريت هذه العملية لتحديد ما سوف تكون عليه صناعة الصلب فى الخمس إلى السنوات العشر القادمة . وقد وضع الشكل الهرمى والمقارنات الزوجية المقابلة من قبل خبراء يبحثون مدى قابلية صناعة الصلب على البقاء ، و بنيت أحكامهم على ما قاموا به من بحوث . قدمت الخطط الثلاث التالية كبدائل محتملة :

- *الخطة الافتراضية الأولى :* و هذه هى الخطة التى تميل للتشاؤم . سوف يتناقص إنفاق الصناعة بشكل يجعل معدل استهلاك المعدات أقل من المعدل الحالى وهو (٢٪) . يشعر الخبراء أيضًا أن موقف الحكومة سيكون أكثر تشدداً مع صناعة الصلب ، كما أن جدول استهلاك المعدات لن يتغير . سوف تقوم منظمة (EPA) بممارسة مزيد من الضغط على صناعة الصلب من أجل تحسين الوضع الإجمالى ، أما الإنفاق على معدات محاربة التلوث فسوف يزيد على (٨٠٠) مليون دولار كل عام . إضافة إلى ذلك فإن الاتحادات العمالية سوف تقاوم ضغوط الإدارة ، و قد تعيد فقرة الإضراب فى عقد العمل ، وسوف يواصل الصلب المستورد تهديده للسوق المحلية ، و لكن بشكل أقل مما كان عليه فى عام ١٩٧٠م . أما الإدارة فسوف تواصل البحث عن خطوط إنتاج جديدة ، تكون مربحة مثل الكيماويات ، أما سوق السيارات المتناقصة فسوف يؤدى إلى انخفاض الطلب على الصلب .
- *الخطة الافتراضية الثانية :* هذه هى خطة بقاء الحال كما هو . يعتقد الخبراء أن معدل استهلاك المعدات الرأسمالية سيكون (٢٪) أو ما يقارب (٢,٢) بليون دولار فى السنة . أما موقف الحكومة من صناعة الصلب ؛ فسوف يصبح أكثر إيجابية ، وسوف تعترف بأن الإنفاق المتزايد على محاربة التلوث يضرّ بصناعة الصلب . سوف تكون هناك تهديدات مستمرة للاتحادات العمالية و ستبقى فقرة عدم الإضراب كجزء من اتفاقية العمل ، أما الواردات فسوف تحافظ على نصيبها فى السوق و سوف تدار من قبل الصناعة ؛ فينمو السوق بمقدار (١٪) سنوياً .

- *الخطة الافتراضية الثالثة* : هذه هى الخطة المتفائلة . سوف يكون الإنفاق الرأسمالى على المعدات حوالى (٣.٥) بليون دولار فى السنة ، أى بمعدل استهلاك نسبته (٣.٤٪) ، وسوف تقوم الحكومة بتغيير جدول استهلاك المعدات إلى (١٠ - ٥ - ٣) بغرض تحسين مستوى السيولة . وكنتيجة للجهد السياسى الذى سوف تمارسه صناعة الصلب ، و ضغط الحكومة و القطاع العام ؛ سيؤدى ذلك كله إلى تطوير تقنية الصناعة . أما الإنفاق على وسائل التحكم بالتلوث فسيكون حوالى (٦٠٠) مليون دولار فى السنة ، أما الواردات و نمو السوق فسوف يحافظان على مستواهما الموضح فى الخطة الثانية .

وضع الأولويات والتجميع

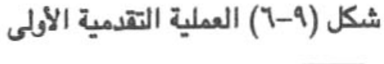
يوضح الشكل (٩-٦) نتائج عملية التخطيط التقدمى الأولى ، و يشير الشكل الهرمى إلى أن الحكومة هى الطرف الفعّال بخصوص مستقبل الصناعة ، ولقد حصلت على معدل (٠.٥٦٣) مقارنة بالإدارة التى حصلت (٠.٢٨٩) ، وحصل المستخدمون على (٠.٠٩٨) و حصل المستوردون على (٠.٠٤٨) ، و تعد هذه النتائج معقولة بالنسبة لمجهودات الحكومة لتنظيم الضرائب و الواردات و حماية البيئة . نتيجة العملية التقدمية وزنت الخطة الثانية و الثالثة بما يقارب (٠.٣٦ و ٠.٣٩) على التوالى ، ويشير هذا الوزن إلى أن الناتج المتوقع هو خليط متساوٍ و عادل من جميع الخطط الثلاث فيما يخص الأشخاص ذوى العلاقة و أهدافهم ، و يبدو واضحاً أنه من المجدى التركيز على مساهمة الخطة المتفائلة على الناتج النهائى ، ثم نقوم بعملية تراجعية لتحديد أفضل السياسات الإدارية التى من الممكن استعمالها للتأثير على الناتج .

العملية التراجعية الأولى : يوجد ناتج العملية التراجعية فى الشكل (٩-٧) (لقد ألغيت فى هذا الشكل مصفوفات المقارنة الزوجية للشكل الهرمى) . إن هدف الشكل الهرمى هو المستقبل المطلوب لشركات الصلب ، ولقد رأى الاستشاريون أن الخطط الثلاث تغطى هذا الهدف : التنويع فى الإنتاج بعيداً عن صناعة الصلب ، وبقاء الحال كما هو ، و زيادة الاستثمار فى صناعة الصلب . هذا يقابل الخطة الأولى والثانية والثالثة فى العملية التقدمية ، وكانت أوزان الخطط (٠.٠٥٧ ، ٠.٠٦ و ٠.٣٦) على التوالى .

ويأخذ المستوى الثالث من الشكل الهرمي في اعتباره الفرص التي تستغلها الإدارة لتحقيق أحد المستقبلين الأكثر طلبًا (غالبًا هذه الفرص تكون مشكلات مختلفة) . وتحتوى هذه المشكلات على عوائق الدخول الى الصناعة ، وزيادة تكاليف الطاقة والسيولة .

وقد وضعت الأوزان التالية للأشخاص ذوى العلاقة و المسئولين عن المشكلات التى تواجه الإدارة ، وهؤلاء يشملون الحكومة ، والشركات الكيماوية و الواردات والاتحادات و المواد البديلة للصلب . وفى الأخير طورت السياسات التى يمكن للإدارة تنفيذها ، إما لاحتواء المشكلات ، أو لحث جهات معينة (الحكومة مثلاً) حتى تغير سياستها لصالح صناعة الصلب . السياسات التى حصلت على أكثر الأوزان هى : شراء شركة كيماوية (٠,٢٤) ، تحسين نوعية الإدارة (٠,٢٢) ، شراء معدات للتحكم بالتلوث (٠,١٥) ، وحزب الحكومة (٠,١٠) ، استعملت هذه السياسات بعد ذلك فى العملية التقدمية الثانية للتأكد من تأثيرها المتوقع .

العملية التقدمية الثانية : تجرى عملية تقدمية ثانية لتحديد إذا كان هناك أى تغيير سيجرى على الخطط نتيجة لسياسات العملية التراجعية . توضح العملية التقدمية الثانية مرة أخرى ما يمكن أن يحدث بالنسبة للأشخاص ذوى العلاقة و أولويات سياساتهم . هذه العملية وضحت فى الشكل (٩-٨) . (ألغيت مصفوفات المقارنة الزوجية مرة أخرى) . ويكرر التعديل الثانى ما حدث من تغيير فى أوزان الخطط عما كان فى العملية الأولى . و الأوزان الجديدة هى : (٠,٢١ ، ٠,٢٤ ، ٠,٥٥) (موضحة فى الجدول ٩-٥) . و يبين هذا التغيير أن السياسات التى من الممكن أن تطبقها الإدارة للتأثير على الأشخاص ذوى العلاقة الأساسيين سوف تحسن الوضع لصالح صناعة الصلب . ستكون سياسة تحسين نوعية الإدارة و سياسة الحزب الحاكم من أكثر السياسات فعالية . ونتيجة لاختلاف الأوزان بين العمليتين التقدميتين : فمن المرغوب إجراء تعديلات إضافية : حتى نتيح مجالاً أكبر لتجربة السياسات المختلفة من قبل الأشخاص ذوى العلاقة ، و لتجربة أنواع المستقبل المختلفة لتحقيق وضع أكثر ثباتًا . تشير التوصيات التى قدمت للشركة أن الخطة الثانية هى التى ستحقق الحل المرغوب مع أخذ وضع الصناعة الحالى فى الاعتبار .

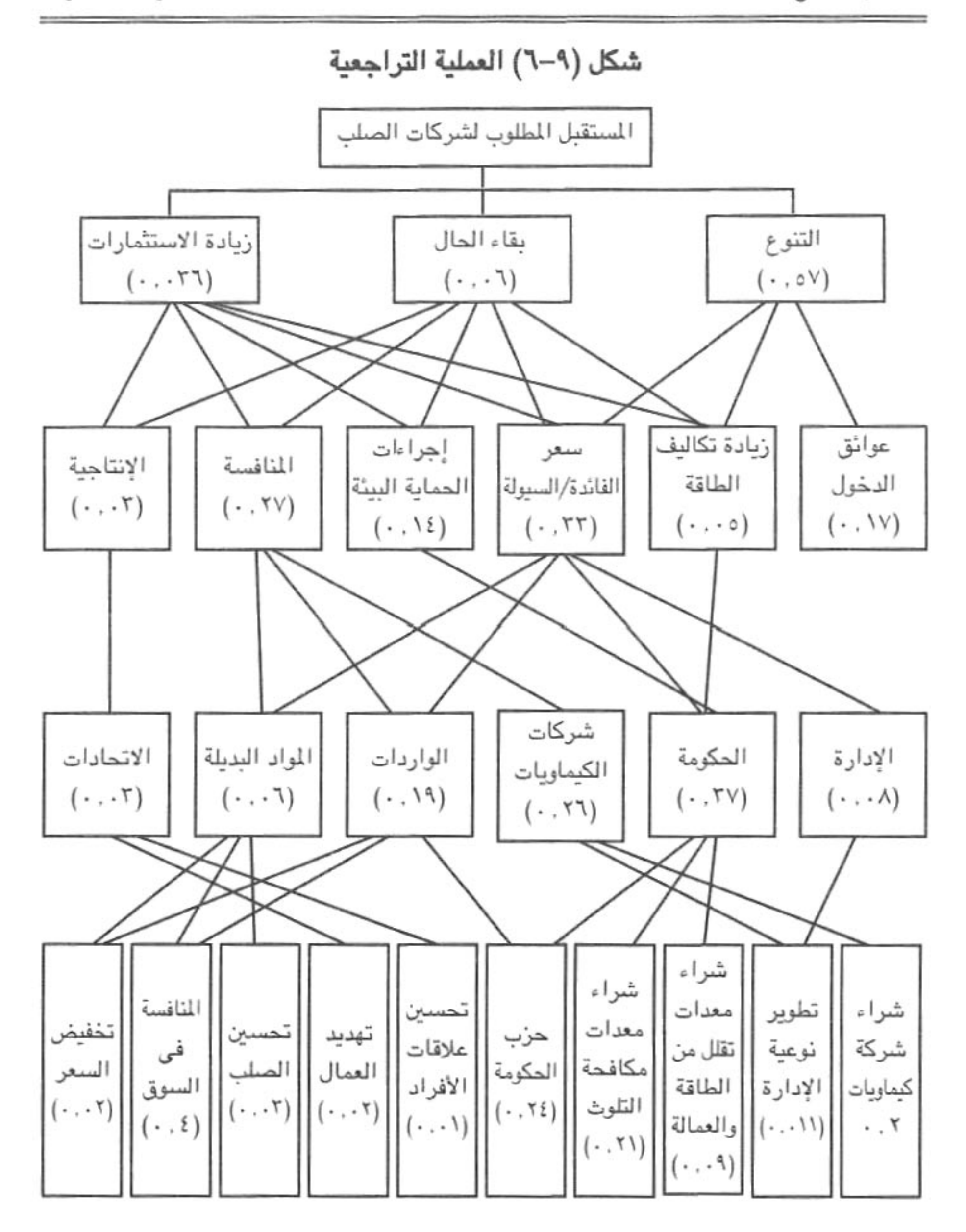

شكل (٩-٦) العملية التقدمية الأولى

مستقبل صناعة الصلب

الإدارة (٠,٢٨٩)	الحكومة (٠,٥٦٣)	المستخدمون (٠,٠٩٨)	المستوردون (٠,٠٤٨)
مخاطر منخفضة (٠,٠٣٦)	تضخم منخفض (٠,١٠٦)	مبيعات متزايدة (٠,٠١٢)	ميزان المدفوعات (٠,٠٣٩)
أرباح متزايدة (٠,١٥٠)	حماية البيئة (٠,٠٥٤)	أرباح متزايدة (٠,٠٥٥)	بطالة منخفضة (٠,٠٠٩)
سوق عادلة (٠,١٠٤)	المحافظة على الطاقة (٠,٢١٤)	مورد ثابت (٠,٠٣٢)	
	بطالة منخفضة (٠,١٨٩)		

إنفاق رأسمالى أقل	بقاء الحال كما هو	إنفاق رأسمالى أكثر
(١,٥ بليون دولار)	(٢,٥ بليون دولار)	(٥ بليون دولار)
(٠,٢٥)	(٠,٣٦)	(٠,٣٩)

شكل (٩-٦) العملية التراجعية



و بالرغم من هذا ، يبدو واضحاً أن هذه الخطة لن تتحقق بالتأكيد قبل مضى ثلاث سنوات ، وهى فترة مناسبة و كافية للشركة : حتى تطور إستراتيجيتها للتعامل مع صناعة الصلب . إن صناعة الصلب تقوم هى أيضاً باتباع سياسات مثل التى وضحت هنا ، ويعطينا هذا التحليل فكرة أكيدة عن وضع صناعة الصلب فى السنوات القليلة القادمة .

التخطيط الأمامى المرتد : التعامل مع اختناقات المرور

بيئة المشكلة

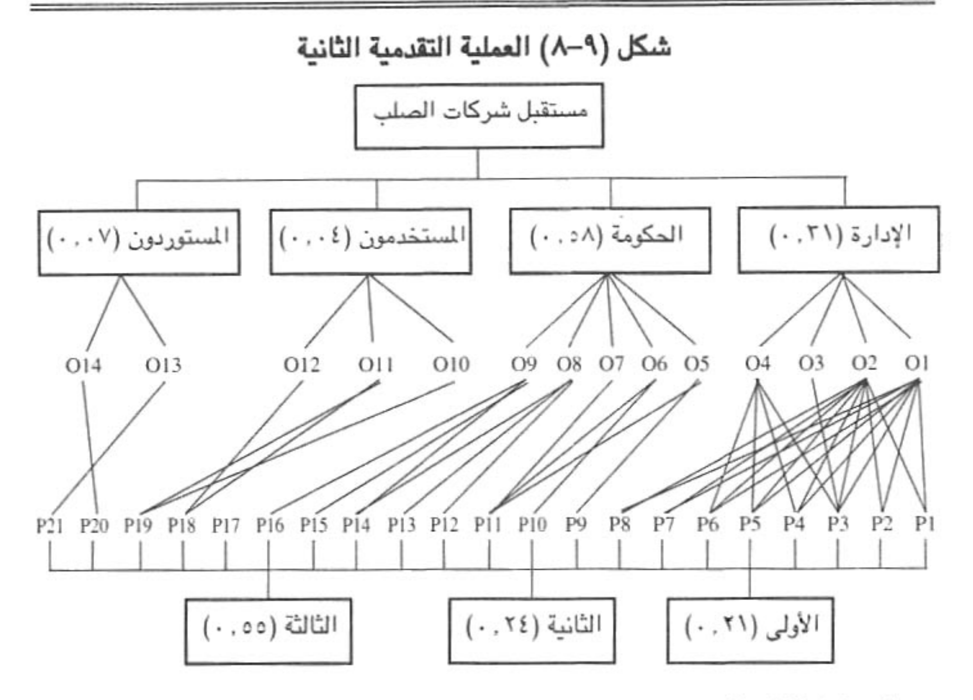
تعد العاصمة مانيلا فى الفلبين المنطقة العمرانية الوحيدة والأكثر ازدحامًا بالسكان ؛ حيث يتكدس (٦) ملايين نسمة فى منطقة مساحتها (١٠٤,٢) ميل مربع ، وتقدر بضعف مساحة منطقة بيتسبرج ، وتعتبر مركزاً للحكومة ، ويوجد فيها الميناء البحرى الدولى الأساسى ، وأيضًا المطار الدولى ، وهى أيضًا مركز لكل من التعليم العالى والفعاليات التراثية . هذه المنطقة بكل ما بها من مميزات حضارية تجتذب إليها المهاجرين من المناطق المجاورة التى لديها فرص محدودة للتقدم الشخصى والاجتماعى والاقتصادى . لهذه الأسباب مجتمعة تعد منطقة مانيلا منطقة لتمركز جميع المشاكل الحضارية مثل : البطالة والخدمات غير الكافية ، وتباين مستوى الدخل ، وعدم توفر السكن الملائم ، و الازدحام المرورى .

يركز هذا المثال على الإستراتيجيات التى تتناول الازدحام المرورى خلال فترات الذروة فى جميع الطرق الرئيسية للمناطق العمرانية ، ويتناول أيضًا بشكل مركز ما يحدث طوال اليوم فى المنطقة التجارية المركزية . ولما أن جميع المتنقلين فى (مانيلا) خاصة يستعملون الطرقات فى تنقلاتهم : فإنهم جميعاً يتعرضون فى وقت ما من اليوم للازدحام المرورى ، ويعتبرونه مشكلة أساسية .

جدول (٩-٥) تفاصيل الأهداف والسياسات وأوزانها المناظرة

الهدف	مستقبل شركات الصلب			
الفئات ذات العلاقة	الإدارة (٠.٣١)	الحكومة (٠.٥٨)	المستخدمون (٠.٠٤)	الواردات (٠.٠٧)
الأهداف	هـ١ : تقليل المخاطرة (٠.٠٢)	هـ٥ : تضخم منخفض (٠.٠٤)	هـ١٠ : زيادة المبيعات (٠.٠١)	هـ١٣ : تحسين المدفوعات (٠.٠٣)
	هـ٢ : زيادة الأرباح (٠.٠٦)	هـ٦ : حماية البيئة (٠.٠٣)	هـ١١ : زيادة الأرباح (٠.٠٣)	هـ١٤ : بطالة منخفضة (٠.٠١)
	هـ٣ : سوق متوازنة (٠.٠٧)	هـ٧ : حفظ الطاقة (٠.١٧)	هـ١٢ : عرض ثابت (٠.٠١)	
	هـ٤ : البقاء (٠.١٥)	هـ٨ : بطالة منخفضة (٠.١٧)		
		هـ٩ : سوق متوزانة (٠.١٧)		
السياسات	س١ : تحسين المنتج (٠.٠٣)	س٩ : OSHA (٠.٠١٣)	س١٧ : شراء الصلب الأجنبي (٠.٠٢٣)	س١٩ : عرض ثابت (٠.٠١)
	س٢ : حزب الحكومة (٠.١١٧)	س١٠ : EPA (٠.٠١٣)	س١٨ : شراء مواد بديلة (٠.٠٢٣)	س٢٠ : إغراق السوق (٠.٠٥٨)
	س٣ : سعر أقل (٠.٠٠٢)	س١١ : مراقبة السوق (٠.١٠٥)		
	س٤ : شراء معدات (٠.٠٢١)	س١٢ : تنظيم الطاقة (٠.١٦٨)		
	س٥ : شراء حسابات شخصية (٠.٠١٨)	س١٣ : EEOC (٠.٠٧٩)		
	س٦ : تحسين الإدارة (٠.١٢٢)	س١٤ : TPM (٠.١٤٨)		
	س٧ : تهديد العمال (٠.٠٠٥)	س١٥ : معدل الاستهلاك (٠.٠١٥)		
	س٨ : إغلاق المصانع (٠.٠١٨)	س١٦ : إنفاق الحكومة (٠.٠٣٨)		
خطط افتراضية		الخطة الأولى (٠.٢١)	الخطة الثانية (٠.٢٤)	الخطة الثالثة (٠.٥٥)

شكل (٩-٨) العملية التقدمية الثانية



بناء الشكل الهرمي

العملية التقدمية : سوف تستعمل طريقة التخطيط التقدمي - التراجعي لوصف التفاعل الموجود بين الأشخاص ذوى الفعالية المختلفين و الذين يعتقد أن لهم تأثيراً على مستقبل نظام المواصلات فى المدن ، و أيضًا لوصف أهداف هؤلاء الأشخاص ، ووصف خطط المستقبل التمهيدية المتوقعة ، ووصف المشاكل التى يجب أخذها فى الاعتبار عند تحقيق الخطة المطلوبة ، والسياسات التى يمكن للحكومة تطبيقها - كصانع قرار - لتحقيق الوضع المطلوب . يوضح الشكل (٩-٩) البناء الهرمي الذى يصف الأشخاص ذوى العلاقة و الأهداف التى يسعون لتحقيقها ، والتى سوف تؤثر على مستقبل نظام المواصلات . نلاحظ فى بعض الحالات أن أهداف شخص أو شخصين من ذوى العلاقة قد تختلف و تتعارض مع بعضها البعض . مثال لذلك حالة السعي لتحديد التسعيرة من قبل الحكومة ، و التى تتعارض بشدة مع رغبة ملاك السيارات الخاصة و السائقين فى إلغاء الالتزامات المالية بالنسبة للسفر بالسيارة .

ووضعت بالمستوى الرابع من المدرج أربع خطط تمهيدية هى :

١) عدم تغيير أى شىء / بقاء الحال كما هو .

٢) صيانة النظام الحالى و التخطيط للتوسعة العمرانية فى المناطق الخارجية .

٣) المركبات ووسائل النقل الخاصة هى الوسيلة المسيطرة على المواصلات .

٤) وسائل النقل العامة هى الوسيلة المسيطرة على المواصلات .

استعملت أربع مجموعات من الخصائص لوصف كل خطة من هذه الخطط ، واستعملت الأعداد بين (-٤ و ٤) لقياس الخصائص ، ولإعطاء ملامح كمية لكل خطة من هذه الخطط الأربع التمهيدية (جدول ٩-٦) . (الصفر) يمثل عدم التغيير ، والرقم (١) يمثل التغيير بفعل الزمن ، و الرقم (٤) يوضح أن هناك تغييراً قوياً قد حصل نتيجة للخطة المختارة . والرقم (٣) يمثل تغيراً قوياً كنتيجة غير مباشرة للخطة . أما الرقم (٢) فقد استعمل للحالات غير واضحة الحدود . و تمثل الأعداد الموجبة درجات مختلفة من التغيير إلى الأفضل ، أما الأعداد السالبة فتمثل التغيير إلى الأسوأ .

و يلاحظ فى هذه العملية التقدمية أن ناتج أفضل خطة هو صيانة نظام النقل الحالى جنباً إلى جنب مع التوسع العمرانى المخطط للحركة التجارية و الصناعية . بالإمكان تفسير الخطة المركبة باختصار بأنها نظام نقل يتميز بالزيادة الحقيقية فى نسبة الحافلات و المركبات المستعملة فى التدفق المرورى ، وتطوير حقيقى فى نظام المرور ، وزيادة ملحوظة فى التعرفة الخاصة بالتلوث و النقل العام ، و انخفاض فى معدل الحوادث ، و استمرار تدهور الوضع فى المناطق الداخلية المركزية ، وزيادة عدد المجتمعات الجديدة فى المناطق الخارجية و زيادة الحوافز للمواقع فى المناطق الخارجية .

العملية التراجعية : آخذين فى الاعتبار الملاحظات الواردة فى العملية التقدمية ؛ فإن العملية التراجعية تقدم لنا الميكانيكية التى تعرف السياسات التى يجب أن تتبعها الحكومة للحصول على الخطة المرغوبة . يوضح الجدول (٩-٧) صورة هذه الخطة المرغوبة ، أما الجدول (٩-١٠) فيوضح البناء الهرمى للعملية التراجعية .

يمثل المستوى الأول من المدرج المستقبل المرغوب لنظام النقل فى المدن ، أما المستوى الثانى فيمثل الخطط الثلاث المرغوبة لتحقيق هذا المستقبل و هى : (١) صيانة نظام النقل الحالى مع التخطيط للتوسع العمرانى ، (٢) النقل العام هو وسيلة النقل المسيطرة ، (٣) النقل العام هو وسيلة النقل المسيطرة مع التخطيط للتوسع العمرانى . يحتوى المستوى الثالث على المشاكل التى تعوق تحقيق كل واحدة من هذه الخطط . أما المستوى الرابع فيعرض لنا أكثر الأشخاص ذوى العلاقة تأثيراً على مستقبل نظام النقل ، وهؤلاء هم الذين حصلوا على وزن (٠,١٠) أو أكثر فى العملية التقدمية السابقة .

يحتوى المستوى الخامس على السياسات التى تستطيع الحكومة اتباعها لتحقيق الخطة المرغوبة مع ما يقابل هذه السياسات من أولويات مركبة ، أما الأوزان فنقترح أنه حتى يمكن تحقيق الخطة المرغوبة فإن على الحكومة أن تتبع نطاق تسعيرة مشدداً ، وتقوم بإنشاء الطرق السريعة فى المناطق الخارجية (القطرية و الدائرية معًا) ، وتقوم بتطوير البنية الاجتماعية فى المناطق الخارجية لتساعد النمو فى المجتمعات الجديدة فى هذه المناطق .

تكرار العملية التقدمية – التراجعية : ثم القيام بعملية تقدمية ثانية لإدماج الرؤية التى حصلنا عليها من العملية التراجعية ، و لما أن الحكومة تقوم الآن باتباع خطة قد عرفت مسبقًا : فإن الأهمية النسبية لتأثير الأشخاص ذوى العلاقة سوف تتغير . نتيجة هذا التغيير يوضحها الشكل (٩-١١) .

شكل (٩-٩) الشكل الهرمى للعملية التقدمية



تابع - شكل (٩-٩) الشكل الهرمى للعملية التقدمية

المستقبل المتوقع لنظام النقل فى المدن

المتنقلون (٠,٠٢٢)	المشاة (٠,٠١٩)	الوكالات المنظمة (٠,٢١٢)	شرطة مرور الطرق السريعة (٠,١٥٧)	الحكومة الوطنية والبلدية (٠,٣٢٩)
تخفيض تعرفة النقل العام (٠,٥٣٦)	انضباط السائقين (٠,٧٥٠)	تنمية هيئات النقل (٠,٠٧٢)	التحكم فى التقاطعات (٠,٥٠٠)	نظام التسعيرة (٠,٠٩٩)
تحسين ظروف الانتظار (٠,٠٨١)	خطوط وتقاطعات أكثر للمشاة (٠,٢٥٠)	مستويات مختلفة من الخدمة للمستويات المختلفة من التعرفة (٠,٣٩٢)	إدارة المرور (٠,٥٠٠)	مرحلة الخروج من تشغيل جهاز قياس الزوايا الأفقية (٠,٠٩٩)
تحسين تصميم السيارات بغرض تحسين خدماتها (٠,٠٩٤)		أخلاقيات السائقين (٠,٤٦٤)		نقل القطار البسيط (٠,٢٨٤)
حافلات ونقل عام أكثر (٠,٢٩٠)		كفاءة طرق المواصلات (٠,٠٧٢)		إنشاء الطرق السريعة فى المناطق الخارجية (٠,٥١٨)
	الخطة (٣) المركبات والنقل الخاص كوسيلة أساسية للمواصلات (٠,٢٩٠)		الخطة (٤) النقل العام كوسيلة أساسية للمواصلات (٠,٢٣٥)	

جدول (٩-٦) أربع خطط ومقياس لخصائص كل منها

خصائص الخطط الافتراضية	(٠,١٣٣) خطة (١)	(٠,٣٤٢) خطة (٢)	(٠,٢٩٠) خطة (٣)	(٠,٢٣٥) خطة (٤)	الوزن المركب
أنواع المركبات المستعملة :					
١- الحافلات .	١	٣	٢-	٤	١,٥١٩
٢- الجيبني ومركبات الأجرة .	٠	٢	٣-	٣	٠,٥١٩
٣- الشاحنات .	١	١	٠	٠	٠,٤٧٥
٤- المركبات .	٢	٢	٤	٣-	١,٤٠٥
٥- أنواع نقل أخرى .	١-	١-	٠	٠	٠,٤٢٥
فعالية نظام النقل :					
١- التحكم فى حركة المرور .	٠	١	١	١-	٠,٣٩٧
٢- صيانة الطرق .	١	٢	١	٠	١,١٠٧
٣- التحكم فى المواقف .	٠	٠	٢-	٣	٠,١٢٥
٤- تأجير مركبات الخدمة العامة .	١	١	٢	٠	١,٠٥٥
٥- ترخيص السائق والمركبة .	١	١	٢	١	١,٢٩٠
٦- قيود مالية .	٠	٠	٣-	٣	٠,١٦٥-
المنافع والتكاليف بالنسبة للركاب :					
١- مستوى الخدمة .	٠	١	٢-	٣	٠,٤٦٧
٢- تعرفة النقل العام .	٢	٢	٣	١	٢,٠٥٥
٣- الحوادث .	١-	٢-	٠	٢-	١,٢٨٧-
٤- التلوث .	١	٠	٢	٣	١,٤١٨
التطوير العمراني :					
١- الظروف فى المناطق المزدحمة .	٢-	١	٣-	٢-	١,٢٦٤-
٢- المجتمعات الجديدة .	١	٤	١	١	٢,٠٢٦
٣- تطوير الأنظمة فى المناطق الداخلية المركزية .	١	٣	٠	٠	١,١٥٩
٤- تطوير الحوافز فى المناطق الخارجية .	١	٤	٠	٣	٢,٢٠٦

المقياس : -٤ ⟷ +٤

جدول (٩-٧) صورة للخطة المرغوبة

خصائص الخطة	الوزن المركب
أنوا ع المركبات المكونة لحركة المرور :	
١- الحافلات .	٣,٠٠
٢- الجيبنى ومركبات الأجرة .	٢,٠٠
٣- الشاحنات .	٠,٦٧
٤- المركبات .	٠,٣٥
٥- أنوا ع نقل أخرى .	٠,٦٧-
فعالية نظام النقل :	
١- صيانة الطرق .	١,٥٠
٢- نظام المرور .	١,٠٠
٣- نظام المواقف .	١,٠٠
٤- تأجير مركبات الخدمة العامة .	١,٥٠
٥- ترخيص السائق والمركبة .	١,٥٠
٦- قيود مالية .	٢,٠٠
المنافع والتكاليف بالنسبة للركاب :	
١- مستوى الخدمة .	٢,٠٠
٢- تعرفة النقل العام .	١,٠٠
٣- الحوادث .	٢,٠٠-
٤- التلوث .	١,٠٠
التطوير العمرانى :	
١- الظروف فى المناطق المزدحمة .	١,٠٠
٢- المجتمعات الجديدة .	٣,٠٠
٣- تطوير نظام المناطق الداخلية المركزية .	٢,٠٠
٤- تطوير الحوافز فى المناطق الخارجية المركزية .	٤,٠٠

شكل (٩-١٠) الشكل الهرمى للعملية التراجعية

المستوى							
المستوى الأول : الهدف	المستقبل المرغوب لنظام النقل فى المدن						
المستوى الثانى : الخطط المرغوبة	صيانة نظام النقل الحالى مع التوسع العمرانى المخطط (٠.١٦٧)	النقل العام هو وسيلة النقل المسيطرة (٠.٠٩٤)	النقل العام هو وسيلة النقل المسيطرة مع التوسع العمرانى المخطط (٠.٧٣٩)				
المستوى الثالث : المشكلات	توفر الموارد المالية (٠.١٥٤)	إمدادات وجودة المنافع والخدمات الاجتماعية الأساسية فى المناطق الخارجية (٠.٤٣١)	قيود وعوائق والمساحات فى الطرق (٠.١٣٩)	غياب الحوافز لترتيب الحركة التجارية / الصناعية			
المستوى الرابع : الاشخاص ذوو العلاقة	مالكو السيارات الخاصة والسائقون (٠.٠٧١)	الوكالات المنظمة (٠.١٤٥)	شرطة مرور الطرق السريعة (٠.١٣٤)	الحكومة المحلية وحكومة العاصمة / البلدية (٠.٦٥٢)			
المستوى الخامس : السياسات	السندات العائمة والضمان المالى المحلى والعالمى (٠.١٠٠)	نطاق البنية الاجتماعية ودعم المناطق الخارجية (٠.١٦٥)	نطاق التسعير (٠.٢٠١)	الأولوية لخطوط الحافلات (٠.١١٩)	النقل بالقطار البسيط (٠.١٥٩)	إنشاء الطرق السريعة فى المناطق الخارجية (٠.١٦٦)	تطوير الحوافز لترتيب الحركة التجارية/ الصناعية (٠.٠٩٧)

شكل (٩-١١) الشكل الهرمى للعملية التقدمية الثانية

المستقبل المرغوب المتوقع لنظام النقل فى المدن

مالكو المركبات الخاصة والسائقون (٠,٠٤٢)	الوكالات المنظمة (٠,١٦٣)	شرطة مرور الطرق السريعة (٠,١٦٣)	الحكومة المحلية والبلدية (٠,٦٣٢)
بدون قيود مالية (٠,٠١٢)	أخلاقيات السائق (٠,٠٨٨)	الرقابة على التقاطعات (٠,٠٨١)	الحصول على الموارد المالية (٠,٠٧٦)
الحد الأقصى لاستعمال المركبات (٠,٠٠٩)	مستوى مختلف من الخدمات لكل مستوى من التعرفة (٠,٠٧٥)	إدارة المرور (٠,٠٨٢)	تطوير البنية الاجتماعية فى المناطق الخارجية (٠,١٤٣)
تسهيلات أكثر للمواقف (٠,٠٠٧)			نظام التسعيرة (٠,٠٧٨)
اختناقات أقل لانسياب المرور (٠,٠٠٧)			قوانين الأولوية للحافلات (٠,٠٤١)
الرقابة على تقاطعات الطرق (٠,٠٠٦)			نقل القطار البسيط (٠,٠٧٢)
			إنشاء الطرق السريعة فى المناطق الخارجية (٠,١٤٦)
			تطوير الحوافز لترتيب الحركة التجارية / الصناعية (٠,٠٧٥)
الخطة (١)	الخطة (٢)	الخطة (٣)	الخطة (٤)
بقاء الحال كما هو (٠,١١٩)	المحافظة على نظام النقل الحالى والتوسع العمرانى المخطط (٠,٤٢٥)	المركبات والنقل الخاص كوسيلة للنقل (٠,٢٤٥)	النقل العام كوسيلة للنقل (٠,٢١٠)

سوف تبقى أولويات الأشخاص ذوى العلاقة كما كانت فى العملية التقدمية الأولى ، ماعدا أهداف الحكومة فإن أولوياتها ستكون نفس الأولويات التى حصلنا عليها من مصفوفة المقارنة الزوجية لسياسات الحكومة فى العملية التراجعية . تبرير هذه الإستراتيجية هو أن الحكومة المحلية و البلدية فى الواقع لا تشارك مباشرة فى تكوين و تنفيذ ما يصفه الأشخاص ذوو العلاقة من سياسات ؛ لهذا فإن بقية الأشخاص ذوى العلاقة يتصرفون كأن شيئًا لم يحدث ، وتكون النتيجة لهذا الموقف عبارة عن خطة مركبة تختلف بوضوح عما كان مقصوداً (انظر جدول ٩-٨) . باختصار فإن الخطة المركبة تشير إلى انخفاض فى عدد الحافلات ، و زيادة فى عدد المركبات ، وزيادة فى تعرفة النقل العام .

أجريت عملية تراجعية ثانية ، وذلك من التصورات التى حصلنا عليها من العملية التقدمية الثانية ، ولما أن الحوافز المالية لمشغلى النقل العام - لكى يوسعوا من أسطولهم مع الإبقاء على التعرفة المنخفضة - لم تؤخذ فى الاعتبار ؛ فإن العملية التراجعية الثانية دعت إلى تقديم مساعدات للنقل العام ، أو أخذ ضرائب تحفيزية أو الاثنين معًا . و يوضح الشكل الهرمى الناتج (شكل ٩-١٢) التغيير الملحوظ فى الأولويات . إن تحقيق الخطة المرغوبة يدعو إلى تقديم مساعدات ، و أخذ ضرائب تحفيزية لصالح مشغلى النقل العام ، إضافة إلى تنفيذ نظام صارم للتسعير .

ألحقت بعد ذلك الاقتراحات الناتجة من العملية التراجعية الثانية فى عملية تقدمية ثالثة . حصل مالكو المركبات الخاصة و السائقون فى العملية التقدمية الثانية على أولوية أقل من (٠,٠٥) ، و من ثم لم يظهروا فى قائمة الأشخاص ذوى العلاقة ، و ذوى النفوذ فى العملية التقدمية الثالثة (أنظر شكل ٩-١٣) .

يلاحظ أن معظم أهداف مالكى المركبات الخاصة و السائقين متناقضة مع الخطة المطلوبة . لقد تغيرت أولويات أهداف الوكالات المنظمة ؛ و ذلك بسبب الجهود المكثفة للفئات ذات النفوذ من أجل تحقيق المستقبل المطلوب . لقد فرض التوافق فى مصفوفة الأحكام الزوجية لأهداف الحكومة ؛ و ذلك حتى يعكس أولويات السياسة المركبة التى حسبت فى العملية التراجعية الثانية . ظهرت نتائج جميع هذه الجهود فى صورة الخطة المركبة (انظر جدول ٩-٩) .

جدول (٩-٨) تعريف الفجوة التخطيطية : العملية التقدمية الثانية

مميزات الخطة	الوزن المركب	الوزن المطلوب	التباين*
أنواع المركبات المكونة لحركة المرور :			
١- الحافلات .	١,٤٩٩	٣,٠٠	١,٥٠
٢- الجيبنى ومركبات الأجرة .	٠,٧٤٥	٢,٠٠	١,٢٥
٣- الشاحنات .	٠,٥٤٤	٠,٦٧	٠,١٣
٤- المركبات .	١,٤٣٨	٠,٣٥	١,٠٩
٥- أنواع نقل أخرى .	-٠,٥٤٤	٠,٦٧	٠,١٣
فعالية نظام النقل :			
١- صيانة الطرق .	١,٢١٤	١,٥٠	٠,٢٩
٢- التحكم فى المرور .	٠,٤٦٠	١,٠٠	٠,٥٤
٣- التحكم فى المواقف .	٠,١٤٠	١,٠٠	٠,٨٦
٤- إعفاءات سيارات الخدمة العامة .	١,٠٣٤	١,٥٠	٠,٤٧
٥- ترخيص السائق والمركبة .	١,٢٤٤	١,٥٠	٠,٢٦
٦- قيود مالية .	-٠,١٠٥	٢,٠٠	٢,١١
الفوائد والتكاليف بالنسبة للركاب :			
١- مستوى الخدمة .	٠,٥٦٥	٢,٠٠	١,٤٣
٢- تعرفة النقل العام .	٢,٢٧١	١,٠٠	١,٢٧
٣- الحوادث .	-١,٣٨٩	-٢,٠٠	٠,٦١
٤- التلوث .	١,٢٣٩	١,٠٠	٠,٢٤
التنمية العمرانية :			
١- الظروف فى المناطق المزدحمة .	-٠,٤٩٢	١,٠٠	١,٤٩
٢- المجتمعات الجديدة .	٢,٢٧٤	٣,٠٠	٠,٧٣
٣- تطوير نظام المناطق الداخلية .	١,٣٩٤	٢,٠٠	٠,٦٠
٤- تنمية الحوافز الخاصة بالمناطق الخارجية .	٢,٤٤٩	٤٠٠	١,٥٥

* التباين هنا غير إيجابى وهذا يعنى وجود فجوة حقيقية .

شكل (٩-١٢) الشكل الهرمى للعملية التراجعية الثانية

المستقبل المطلوب
لنظام النقل فى المدن

النقل العام وسيلة مسيطرة للنقل مع التوسع
فى التخطيط العمرانى للمناطق الخارجية

توفر الموارد المالية (٠,٢٢٦)	عرض وجودة المنافع والخدمات الاجتماعية	عوائق المساحات فى الطرق (٠,١٨٨)	غياب الحوافز لتنظيم الحركة التجارية/الصناعية (٠,٠٥٧)	غياب الحوافز لمشغلى النقل العام (٠,٤١٢)
	الوكالات المنظمة (٠,١٨٦)	شرطة مرور الطرق السريعة (٠,١٦١)	الحكومة المحلية والبلدية (٠,٦٥٣)	

السندات العائمة والتمويل المضمون	تطوير البنية الاجتماعية فى المناطق الخارجية	نطاق التسعيرة (٠,١٣١)	أولوية خطوط الشاحنات Hov / (٠,٠٨٥)	نقل القطار البسيط (٠,١١٣)	إنشاء طرق سريعة فى المناطق الخارجية (٠,١١٣)	تطوير الحوافز (٠,٠٧٤)	مساعدة النقل العام والحوافز الضريبية (٠,٢٨٣)

شكل (٩-١٣) الشكل الهرمى للعملية التقدمية الثالثة

المستقبل المطلوب المتوقع
لنظام النقل فى المدن

الوكالات المنظمة
(٠.١٤٣)

شرطة المرور
الطرق السريعة
(٠.١٤٣)

الحكومة المحلية
والبلدية
(٠.٧١٤)

أخلاقيات السائق
(٠.٠٢٤)

الرقابة على
التقاطعات
(٠.٠٧١)

توفير الموارد المالية
(٠.٠٦٢)

نقل القطار البسيط
(٠.٠٨١)

مستويات مختلفة
من الخدمة لكل
مستوى من التعرفة
(٠.١١٩)

إدارة المرور
(٠.٠٧٢)

تطوير البنية
الاجتماعية فى
المناطق الخارجية
(٠.٠٨١)

إنشاء الطرق
السريعة فى
المناطق الخارجية
(٠.٠٨١)

نطاق التسعيرة
(٠.٠٩٤)

تطوير الحوافز
لتنظيم الحركة
التجارية / الصناعية
(٠.٠٥٣)

أولوية خطوط
الشاحنات / Hov
(٠.٠٦١)

مساعدات النقل
العام
(٠.٢٠٢)

خطة (١)
بقاء الحال كما هو
(٠.١٠٨)

خطة (٢)
صيانة النظام الحالى
للنقل مع التخطيط
للتوسع العمرانى
(٠.٣٣٨)

خطة (٣)
المركبات والنقل
الخاص كوسيلة
مسيطرة للنقل
(٠.٠٦٩)

خطة (٤)
النقل العام كوسيلة
مسيطرة للنقل
(٠.٤٨٦)

جدول (٩-٩) تعريف الفجوة التخطيطية العملية التقدمية الثالثة

مميزات الخطة	الوزن المركب	الوزن المطلوب	التباين*	
أنواع المركبات المستعملة :				
١- الحافلات .	٢,٩٢٨	٣,٠٠	٠,٠٧٢	S
٢- الجيبنى ومركبات الأجرة .	١,٩٢٧	٢,٠٠	٠,٠٧٣	S
٣- الشاحنات .	٠,٤٤٦	٠,٦٧	٠,٢٢٤	U
٤- السيارات .	-٠,٢٩٠	٠,٣٥	٠,٦٤٠	F
٥- أنواع نقل أخرى .	-٠,٤٤٦	-٠,٦٧	٠,٢٢٤	U
فعالية نظام النقل :				
١- صيانة الطرق .	٠,٨٥٣	١,٥٠	٠,٦٤٧	U
٢- التحكم فى المرور .	-٠,٠٧٩	١,٠٠	١,٠٧٩	U
٣- التحكم فى المواقف .	١,٣٢٠	١,٠٠	٠,٣٢٠	F
٤- تأجير مركبات الخدمة العامة .	٠,٥٨٤	١,٥٠	٠,٩١٦	U
٥- ترخيص السائق والمركبة .	١,٠٧٠	١,٥٠	٠,٤٣٠	U
٦- قيود مالية .	١,٢٥١	٢,٠٠	٠,٧٤٩	U
الفوائد والتكاليف بالنسبة للركاب :				
١- مستوى الخدمة .	١,٦٥٨	٢,٠٠	٠,٣٤٢	U
٢- تعرفة النقل العام .	١,٥٨٥	١,٠٠	٠,٥٨٥	U
٣- الحوادث .	-١,٧٥٦	-٢,٠٠	٠,٢٤٤	U
٤- التلوث .	١,٧٠٤	١,٠٠	٠,٧٠٤	U
التنمية العمرانية :				
١- الظروف فى المناطق المزدحمة .	-١,٠٥٧	١,٠٠	٢,٠٥٧	U
٢- المجتمعات الجديدة .	٢,٠١٥	٣,٠٠	٠,٩٨٥	U
٣- تطوير نظام المناطق الداخلية .	١,١٢٢	٢,٠٠	٠,٨٧٨	U
٤- تنمية الحوافز الخاصة بالمناطق الخارجية .	٢,٩١٨	٤,٠٠	١,٠٨٢	U

U = وجود فجوة . F = تباين مرغوب . S = تباين فى حدود مرضية (+ أو - ١٠٪) .

تفسير النتائج

نلاحظ قبل كل شئ التغيير الحاصل فى كل خطة تمهيدية فى العمليات التقدمية الثلاث :

الخطة	الأولى	الثانية	الثالثة
١- بقاء الحال كما هو .	٠,١٣٣	٠,١١٩	٠,١٠٨
٢- صيانة النظام الحالى مع التخطيط للتوسع العمرانى .	٠,٣٤٣	٠,٤٢٥	٠,٣٣٨
٣- المركبات و النقل الخاص كوسيلة دائمة للمواصلات .	٠,٢٩٠	٠,٢٤٥	٠,٠٦٩
٤- النقل العام كوسيلة دائمة للمواصلات .	٠,٢٣٥	٠,٢١٠	٠,٤٨٦

حصلنا على كل هذه التقديرات نتيجة للتغييرات التى أجراها الأشخاص ذوو العلاقة فى أولوياتهم من أجل تحقيق الناتج المرغوب . نستدل من هذا التمرين على أنه كلما أسرع الأشخاص ذوو العلاقة فى توحيد مواقفهم و تصرفاتهم ؛ قلت التكرارات التى يجب أن تجرى فى الخطة المركبة ؛ حتى تقرب لنا الخطة المطلوبة لتحقيق الهدف المطلوب .

نلاحظ ثانياً أن الإستراتيجيات التى أعيد تركيبها و توضيحها فى العملية التقدمية الثالثة ساعدت على سد الفجوة بين الخطة المركبة و الخطة المطلوبة ، و هذا إذا نظرنا إلى الفجوة التخطيطية على أنها بناء ذو أبعاد متعددة . (فى هذه الحالة كان لها ٥ + ٦ + ٤ + ٤ = ١٩ بعد) . نشير على وجه الخصوص إلى الزيادة فى وحدات النقل العام (وهى أساساً نتيجة لما قدم من مساعدات) ، ونشير أيضاً إلى النقص فى عدد المركبات (و إن كان يبدو غير حقيقى) ؛ و ذلك بسبب إستراتيجية تحديد السعر ، كما نشير إلى الزيادة فى فعالية الرقابة على مواقف المركبات ، و التى صاحبت الانخفاض فى عدد المركبات .

و على الرغم من هذا ؛ فإن الأبعاد الموجودة فى الفجوة التخطيطية لم تختف جميعها . نستطيع تقديم الأسباب التالية لما حصل ، وأيضاً تقديم بعض الحلول الممكنة :

- بالرغم من أن المساعدات التى قدمت للنقل العام قد كانت فعالة فى زيادة أسطول الحافلات ، إلا أنها لم تخفض من تعرفة النقل العام بشكل جذرى ، وإن كان هناك انخفاض بسيط عن الخطة الأولى . قد تكون النتيجة الممكنة لما حصل أنه لم يحدث تحول حقيقى من التنقل غير الميكانيكى (ركوب الدراجات و المشى) إلى التنقل الميكانيكى أى جميع أنوا ع مركبات النقل .
- نتيجة لزيادة عدد وحدات النقل العام ؛ فإن أموراً كثيرة لم تتغير بشكل ملحوظ ، مثل : فعالية صيانة الطرق ، و نظام المرور ، و إعفاء مركبات الخدمة العامة وترخيص المركبة والسائق .
- بينما ارتفع مستوى الخدمة بشكل جذرى فى النقل العام إلا إنه لم يرتفع كما كان مفترضاً . والتفسير الممكن لهذا هو أن المساعدات التى قدمت للنقل العام خصصها مشغلو النقل العام فى ثلاثة أمور تنافسية : التوسع فى أسطول الحافلات ، وتحسين الخدمة ، وتخفيض التعرفة .
- لقد زادت فعالية القيود المالية على التنقل بالمركبة ، و لكن ليس بالشكل المخطط له . إن انخفاض التنقل بالمركبة قد لا يكون بسبب إستراتيجية تحديد السعر ، ولكن نتيجة لما حدث من زيادة فى مستوى الخدمة فى النقل العام .
- لقد زادت نسبة التلوث نتيجة التوسع فى أسطول الحافلات ، ويعانى جميع ركاب الطرق الرئيسية فى مترو مانيلا من الأبخرة الصادرة من المحركات المفتقدة للصيانة المناسبة ، ويزداد التلوث الناتج عن الأبخرة و الدخان فى الطرقات التى يزدحم فيها عدد كبير من الحافلات .
- إن مناطق الازدحام والتوتر هى أساساً المناطق المؤقتة للإسكان أو المناطق التى لم يعد بالإمكان إصلاحها ، إما بسبب الإفراط فى مدة استعمالها ، أو لاستعمالها فى أغراض متعددة . بالرغم من أن تطوير النقل يتأثر بحل هذه المشكلة و العكس صحيح ، إلا أن حلها يتطلب إجراءات خارج نطاق التخطيط للنقل و المواصلات ، وهى إجراءات لم تؤخذ فى الاعتبار فى هذا التحليل .
- وضع الضوابط و الحوافز و أيضاً إنشاء المجتمعات الجديدة لم تكن فعالة جداً . خلافاً لأدوات السياسة الأخرى ، فإنها سوف تأخذ بعض الوقت قبل أن يصبح لها

تأثير على الوضع العمرانى . على الرغم من هذا ، فإن فعالية هذه المقاييس قد زادت عندما استعملت الأوزان المركبة للعملية التقدمية الأولى كأساس . هناك سبب آخر لنقص فعالية هذه المقاييس هو عدم كفاية المقاييس فى تنفيذ ضوابط التطور أو التنمية مثل القوانين المحلية و أنظمة إنشاء المبانى .

هذه التصورات و الملامح الجديدة من الممكن أن تساهم فى نجاح العملية التقدمية والتراجعية بشكل يمكنها من إغلاق الفجوة التخطيطية (على حسب الرأى الشخصى للأفراد ذوى العلاقة) .

خلاصة

التخطيط هو عملية لتقدير واستقراء المستقبل المقبول مع تقديم وصف تفصيلى لكيفية الوصول للمستقبل المرغوب و المطلوب . يقوم مجموعة من المشاركين فى وضع الناتج و الهدف المنشود – الخطط مفترضة – وتطوير السياسات التى سوف تحققها . ويتم تطوير هذه السياسات بالتكرار الذى يشبه وضع افتراض تم اختباره . لابد أن يساهم كل تكرار فى التقريب من إمكانية تحقيق الهدف المنشود ، و يمكن التحقق من الحل ضمن القيود الموجودة بفحص أى مواصفات للوضع الحالى ، وإجراء تعديلات مناسبة على كل من الأحكام و العلاقات الموجودة . لابد من «المراجعة» حتى نحصل على حل وسط بين ما هو مطلوب و ما هو ممكن .

إن تطبيق عملية التحليل الهرمى فى التخطيط للمشاكل توفر الوقت أكثر من الوسائل التقليدية الأخرى . قدم بعض الاستشاريين الذين استعملوا عملية التخطيط الهرمى فى تصميم عملية تخطيط إستراتيجية لإحدى الشركات الجدول الزمنى التالى :

- العمل مع طاقم من الموظفين لتعريف المشكلة و تحديد مكوناتها ويتطلب يومًا واحداً لتبادل الآراء و التفاعل ، ثم يومين للقراءة ، و الدراسة و عمل بحث لخلفية المشكلة ؛ حتى يعزز من تعريف طبيعة المشكلة و بناء الشكل الهرمى لها .
- توضح الأولويات لعناصر الشكل الهرمى فى جلسات تستغرق نصف يوم ، ويقوم بوضعها مجموعة من الموظفين يختص كل منهم بالجزء الذى له علاقة بتخصصه .

لابد أن تؤخذ فى الاعتبار الآراء الشخصية للأفراد ذوى العلاقة الذين لم يتمكنوا من حضور الجلسة . و الوقت الإجمالى لهذه المرحلة ، والتى تشمل حسابات يقوم بها الحاسب الآلى ، وأيضاً الكتابة هى ستة أيام .

- إن بناء مشكلة التخطيط التراجعى تتطلب يومًا واحداً من التفاعل ، ثم يومين للتحليل وإعداد التقرير .
- يحتاج دمج عمليتى التخطيط التقدمى و التراجعى إلى يومين من التفاعل ، والاجتماعات والتحليل .
- أما إعداد التقرير النهائى و مراجعته من قبل اللجنة فيحتاج إلى أسبوع واحد فقط .

الفترة الزمنية الإجمالية للمشروع باستعمال عملية التخطيط الهرمى تحتاج إلى شهر واحد ، أما إذا استعمل أسلوب آخر ؛ فإن هذه الفترة الزمنية قد تطول إلى ثلاثة أشهر . لقد أثبتت عملية التخطيط الهرمى أنها أداة فعالة للتخطيط . سنرى فى الفصل التالى أنها أيضاً طريقة عملية لحل الخلافات .

الفصل العاشر

حل الخلاف

يجيب هذا الفصل عن الأسئلة التالية :

- كيف يمكن استخدام عملية التحليل الهرمى لحل مشكلات الخلاف ؟

- كيف نطبق العملية باتجاه تقدمى على مشكلات الخلافات ؟

- كيف نطبق العملية باتجاه تراجعى على مشكلات الخلافات ؟

- كيف يمكن دمج العمليتين باتجاه تقدمى واتجاه تراجعى ؛ لتحديد الناتج الأكثر قبولاً من الجميع ؟

- ما هى التنازلات التى على الأطراف المتنازعة تقديمها لقبول هذا الناتج ؟

العمل فى الاتجاه الأمامى والاتجاه المرتد

حل الخلاف يعنى البحث عن حل يمثل لبعض المشاركين تحسنًا أفضل عن الوضع الحالى ، ولا يعنى وضعاً أسوأ لأى من المشاركين ، وقد كان يشترط فى السابق أن يكون الحل له صفة الاستقرار ، أى أنه كانت توجد قيود تمنع التغييرات من قبل أحد المشاركين ، ومع هذا لا يعتبر الاستقرار أو الثبات بصفة عامة شرطاً ضرورياً لحل الخلاف ، ولنفرض أن حلاً ما وجد قبولاً ما ، وحقق الصفات المعطاة من كل فريق ومع ذلك كان هذا الحل غير ثابت . إذا وضعت المشكلة فى إطار عملى فإن صفة الثبات قد تتغير . وبمعنى أخرى فلنفرض أن حلاً ما مرغوباً من قبل جميع الأطراف تم تطبيقه . عندما يتضح أن الأهداف الأساسية قد حققت يصبح حينئذ من المهم لجميع الأطراف الاستمرار فى اتخاذ الإجراءات ، ومن ثم فإن الثبات سيكون موجوداً فى الظروف الجديدة .

ولذلك فإنه من الضرورى تحديد الحلول التى من المحتمل أن تظهر والتى قد ترضى إلى حد ما أهداف كل فريق . تسمى هذه العملية الوصفية بالعملية التقدمية ؛ حيث نسأل أى الحلول سيكون أكثر احتمالاً فى الظهور بافتراض الأطراف الحاليين وأهدافهم الحالية وإمكانياتهم وسياساتهم. هذا الحل قد يكون مركباً من عدة حلول سبق ونظر فيها .

كما أنه هناك طريقة بديلة لحل مشكلة الخلاف . لنفرض أن هناك ناتجاً مرغوبًا مستقبلاً ، يكون السؤال المطروح هو ما الذى يجب فعله لتحقيقه ؟ نعمل باتجاه تراجعى حيث يتم تقدير المشكلات والفرص التى تؤثر على الناتج ، ونحدد السياسات التى ستكون أكثر فعالية فى تحقيق الناتج . هذا المنهج العادى هو العملية التراجعية .

أول إجراء أمامى

لصياغة مشكلة خلاف فى مدرج ؛ نضع الأطراف المتنازعة فى أعلى مستوى ؛ لأن قوتهم فى التأثير على الناتج النهائى هى العامل المهيمن على الحل . و لكل من هذه الأطراف عدد من الأهداف بعضها أكثر أهمية بالنسبة لهم من غيرها ، و تشكل هذه الأهداف المستوى الثانى من المدرج ، أما التكوينات السياسية التى من الممكن أن تحل الخلاف فإن كل فريق سينظر إليها حسب إمكانيتها فى تحقيق أهدافه ، ومن ثم فإن التكوينات السياسية تشكل المستوى الثالث للمدرج . و يعتبر بناء مستويات المدرج بهذه الطريقة طبيعياً ؛ لأنه يمثل الطريقة التى يفكر ويتصرف بموجبها البشر .

تقارن و تفاضل الأطراف المتنازعة حسب تأثيرهم على الحل النهائى . وبافتراض وجود فريقين فأيهما سيكون له تأثير أكبر على الناتج ؟ كذلك تقارن أهداف كل فريق حسب أهميتها النسبية للفريق والقوة التى سيتابع الفريق بها هذه الأهداف . والحكم المتوقع اتخاذه هو : أى من الهدفين نتوقع أن يدعمها الفريق بقوة أكبر وكم مقداره ؟ نقيم الأهداف ثنائياً بالنسبة لمساهمتها للفريق التابعة له فى المستوى الأعلى مباشرة للمدرج .

وبالمثل يمكن مقارنة ومفاضلة التكوينات السياسية فى مصفوفة مقارنة ثنائية حسب قوتها فى تحقيق هدف معين من وجهة نظر الفريق فى المستوى الأعلى مباشرة

للمدرج . تكرر العملية لكل هدف من أهداف الفريق . ونحصل على الأولوية النهائية لكل تكوين سياسى بالترجيح المركب عبر المدرج . ومن الممكن الاستغناء عن الحساب إذا كانت المساهمة للأوزان صغيرة جداً ومن الممكن إهمالها . والنتيجة الأكثر احتمالاً هى تلك التى حصلت على أعلى أولوية . وتمثل الأولويات النهائية للتكوين السياسى ترتيباً للنتائج المحتملة ، كما تمثل أيضاً احتمالات كون النتائج ثابتة ، وإذا لم يكن الأمر كذلك ؛ فإنها تمثل كيفية تثبيتها . و هدفنا هنا هو تحديد الأولويات لنزا ع معروف جداً وتفسير القيم العددية .

أول إجراء مرتد

لتطبيق الإجراء التراجعى ؛ يجب أولاً أن نوجد الحل المطلوب للنزا ع لكل فريق ، ونقيم ردود الفعل لدى كل منهم لجميع الحلول . ولعمل ذلك بالإمكان استخدام الأوزان للحلول الناتجة التى نحصل عليها من أول إجراء تقدمى ، ونلاحظ مقدار الوزن الذى حصلنا عليه من كل فريق . ونستطيع تحديد مقدار الأهمية التى يعلقها كل فريق على كل ناتج بقسمة الوزن النهائى الذى يساهم به الفريق للحل على قوة ذلك الفريق .

إن الإجراء التراجعى يضع حدوداً لقوى الأطراف المعنية وقدرتهم على تغيير الناتج ، وهذا يساعد على وضع حدود ممكنة والتى ضمنها تستطيع الكميات المختلفة أن تتغير فى الاتجاه التقدمى . حتى عندما نعين أهدافاً قوية لكل طرف إما لمقابلة تفضيل ذلك الطرف لناتج مطلوب ، أو لمحاصرة تحركات أطراف أخرى ودفعها بعيداً عن ناتج متوقع ؛ فيبقى الناتج النهائى بالضرورة كما هو .

ثانى إجراء أمامى

نكرر الإجراء التقدمى باستخدام الأهداف ذات الأولوية العالية الجديدة والتى حصلنا عليها من الإجراء التراجعى ونلاحظ الناتج . ونكرر الاتجاه التراجعى مع كل مستوى من المدرج . وبالإمكان أن ندخل هنا سياسات جديدة لتؤثر على الأطراف الأخرى ، ونفاضل بينها ، وتعين السياسات ذات الأولويات العالية أو الأهداف المناظرة لها للإجراء التقدمى فى مرة ثانية .

نقوم بخطوة الإجراء التقدمى للمرة الثالثة ونلاحظ النتيجة النهائية . و قد تعتبر النتيجة ثابتة إذا لم تتغير خلال مرتين من تكرار العملية .

ثانى إجراء مرتد

نكرر الآن الإجراء التراجعي بتحديد مرة أخرى كيف يرى كل فريق كل ناتج ، وكما نتوقع فإن لكل فريق حلولاً مختلفة يفضلها على غيرها ، بل ويضعها ضمن أولويات معينة . يستحسن هنا عمل تكرار آخر لمعرفة مدى إمكانية تغيير هذا الحل .

خلاصة

طبقت عملية التحليل الهرمى فى عدة مناسبات لتحليل النزاعات ، و قد استخدمت أحكام الأطراف المتنازعة إما عن طريق المشاركة الفعلية ، إذا أمكن ذلك ، أو عن طريق التصريحات والمواقف المعلنة للمجموعة القائمة على تحليل المشكلة . إن عملية التحليل الهرمى تسهل تنويع الأحكام ابتداءً من الأكثر تفاؤلاً ، وانتهاءً بتلك الأكثر تشاؤمًا ، موضحة للأطراف المتنازعة الحلول الممكنة الردود المتوفرة للتأكيد على نقطة معينة ، أو التأكد من الطلب المتزايد المقدم من الجهة المعارضة . كما أن المشاركة تساهم فى التركيز على الفروق الهامة ، ومعرفة ما هى المقايضات الممكن تقديمها بالنسبة للأمور الأخرى فى المدرج ، والتى قد تكون مهمة لفريق ولكن ليست كذلك للفريق الآخر ، كما تقوم عملية التحليل الهرمى بتصنيف أطراف النزاع إلى مجموعة من الخيارات والمبادلات .

سوف نرى فى الفصل التالى كيف طبقت عملية التحليل الهرمى على مشكلتين معقدتين : النزاع فى شمال إيرلندا ، والنزاع بين مطار لوقان ومجتمع شرق بوسطن .

مفاهيم رئيسية

- مشكلات النزاع - مثل سائر المشكلات المعقدة - يمكن صياغتها على شكل مدرج ، ومن ثم تحليلها على شكل أولويات .

- تطبيق الاتجاه التقدمي على حل النزاع يتضمن تحديد الحل الأكثر احتمالاً للحدوث بناءً على الوضع الحاضر .

- الطريقة الأخرى لمعالجة حل النزاع هي عملية الاتجاه التراجعي - وتعني إيجاد الحل المرغوب - ثم تحديد كيفية تحقيقه .

- عن طريق دمج الحل المرغوب والحل المتوقع ، نحصل على حل أكثر قبولاً ، وقد يكون مفضلاً من قبل جميع الأطراف المتنازعة ، وقد تدفع العملية نفسها الأفراد إلى النظر فيما هو أبعد من الخلاف الحالي .

الفصل الحادى عشر
أمثلة واقعية لحل الخلاف

يجيب هذا الفصل عن الأسئلة الآتية :

- كيف يمكن تطبيق العملية ذات الاتجاه التقدمى - التراجعى لحل النزاع فى شمال إيرلندا ؟

- كيف يمكن تطبيق العملية ذات الاتجاه التقدمى -التراجعى لحل النزاع بين مطار لوقان ومجتمع شرق بوسطن ؟

البحث عن مخرج أفضل

كثيرًا ما يكون لمشكلات النزاع أسباب ذات جذور راسخة ، ومن المؤكد أنه لا يحب أى من الحزبين الخلاف؛ ولكن لا يكاد يرى أى منهما مخرجًا سهلاً منه ، كما أنهما يرفضان تقديم التنازلات ؛ خشية أن يؤدى ذلك إلى تنازلات أكثر وأكثر ؛ مما يضعف موقفهما ويهدد كيانهما . ومن الصعب الخروج من مثل هذا المأزق ، ولا بد من إدراجه ضمن نقاش أوسع وأكثر إنتاجية للتمكن من الأخذ والعطاء ، أو أن يحل تجريبياً على خطوات صغيرة تؤدى إلى مخرج أفضل . و يمثل تحليل النزاع فى شمال إيرلندا فى هذا الفصل مثالاً لمثل هذا المأزق . إنه يتضمن السفر والاتصالات ، والظهور على شاشة التلفاز ، والتحدث فى المؤتمرات ، وعدة طرق أخرى سواء لإعطاء أو الحصول على معلومات . لقد أنجز التحليل بالتعاون مع زميل المؤلف الدكتور جويس الأكسندر الذى حصل على المعلومات وقام بالاتصالات .

يعتبر المثال الثانى توضيحاً أفضل لما يحدث غالباً فى المجتمع . أحيانًا يقوم الناس بعمل ما لخدمة المجتمع بصفة عامة ، ولكن ينتج عن ذلك مشكلات لمجموعات أصغر فى المجتمع معظمهم فى موقف المشاهد البرىء . وقد لا ترى مثل هذه المشاكل فى البداية ، فكل واحد مسرور لتوفر الوظائف والإنتاجية ، ولكن على المدى الطويل قد

تنقلب عملية سارة إلى تجربة مرة لبعض الناس الذين لا يستطيعون ببساطة هجرة المنطقة ، لأن المشكلة حصلت فى ديارهم . هذا هو واقع الحالة لمجتمع شرق بوسطن والذى يقع حول مطار لوقان . والأسئلة التى تطرح نفسها هى ما الذى يمكن فعله ؟ وما الذى لا يمكن فعله ؟

حل الخلاف باتجاهين : الخلاف فى شمال ايرلندا

بيئة المشكلة

يتضمن الصراع فى شمال ايرلندا – مثل كل الصراعات الأخرى – عدداً من الأطراف كل يبحث عن حلول مختلفة . ويجب على بعض هذه الفرق، وربما جميعها – أن تقدم تنازلات من أجل الوصول إلى حل يكون أفضل حل ممكن للجميع ، ويقبل هذا الحل عادة بعد أن تكون جميع الأطراف قد تعايشت مع الصراع ، وربما عانت لفترة طويلة وكافية لتجعلها تقبل حلاً عادلاً فيه مصلحة للجميع .

ينقسم سكان إيرلندا إلى مجموعتين رئيسيتين : الأغلبية وهم من سلالة الاسكتلنديين والمستوطنين الإنجليز منذ أوائل القرن السابع عشر ، ومعظمهم بروتستانت يرغبون فى الإبقاء على الرابطة البريطانية ، والأقلية وهى تمثل السكان الأصليين للمنطقة ، وهم روم كاثوليك يرغب بعضهم فى توحيد شمال إيرلندا مع جمهورية إيرلندا والتى جميع سكانها تقريباً من الروم الكاثوليك .

لم يكن الاستقلال الذى حصلت عليه الأسرة الإيرلندية من بريطانيا العظمى عام ١٩٢١م هو ما أرادته بالضبط ؛ ففى قانون الحكومة الإيرلندية المعدل فى ١٩٢٠م مارس الشماليون حق اختيار كينونتهم السياسية لشمال إيرلندا . وهذه الدولة الجديدة كان من الممكن أن يكون لها برلمان خاص بها مع الاحتفاظ ببعض السلطات مثل الضرائب والسياسة الخارجية للبرلمان البريطانى . ورفضت الحكومات التالية لدولة إيرلندة الحرة – التى عرفت فيما بعد بجمهورية إيرلندا – الاعتراف بهذا التقسيم وطالبت إيرلندا كاملة . وقد رفض فى البداية جميع الكاثوليك الاعتراف بوجود شمال إيرلندا ووصفوهم بعدم الولاء . وعندما اتضح أن الدولة الجديدة ليست مرحلة انتقالية

ازداد عدد الكاثوليك الراغبين فى المشاركة فى وضع سياسة الحكومة على مختلف مستوياتها ، ولكنهم وجدوا أنه ينظر إليهم كعناصر غير مخلصة . وركز الجيش الإيرلندى الجمهورى (IRA) على احتجاجهم المتزايد ، وهو مجموعة عسكرية متمركزة فى جمهورية إيرلندا ، تؤمن بأن العنف هو الوسيلة الوحيدة لتوحيد الدولتين ، وقد قام بتكوين الحملات لتفجير القنابل والاغتيال فى شمال إيرلندا .

وهكذا تصاعد الصراع فى شمال إيرلندا : ففى عام ١٩٧٢م عطلت بريطانيا برلمان شمال إيرلندا وحكومته ، وطبقت الحكم المباشر من لندن ممثلاً بوزير دولة . وفى عام ١٩٧٣م أصدرت الحكومة البريطانية قانونًا بتشكيل جمعية (تشريعية) لشمال إيرلندا بسلطات محدودة جداً . وفى ديسمبر عام ١٩٧٣م تمت لقاءات ثلاثية بين ممثلين للحكومة البريطانية ورئيس شمال إيرلندا وحكومة جمهورية إيرلندا . وقد أدت هذه اللقاءات إلى اتفاق لتشكيل مجلس لإيرلندا ، والذى ستكون مهمته النظر فى المشاكل التى تهم كلاً من الدولتين فى إيرلندا ، ودراسة الطرق التى بموجبها يمكن أن تتحد الدولتان ، فوق ذلك فإنه سوف يتمتع ببعض السلطات التشريعية . وقد لازم هذه الاتفاقية إعلان قبلته كل الأطراف حيث تضمن أنه لن يكون هناك أى تعديل دستورى إضافى لوضع شمال إيرلندا ما لم تجمع الأغلبية على ذلك فى شمال إيرلندا . أثارت هذه الاتفاقية امتعاضاً شديداً بين مجتمع البروتستانت ، ونتيجة فورية لذلك كان عزل رئيس الحكومة من قبل حزبه فى فبراير ١٩٧٤م ، تبع ذلك بفترة وجيزة إضراب عام . وبدعم من البروتستانت نتج عن هذا الإضراب تجميد لكل الأنشطة لمدة شهر تقريبًا ، وأدى إلى استقالة الحكومة . وهنا بدأ الحكم المباشر لشمال إيرلندا من ويستمنستر. وقد أوصى مؤتمر تشريعى بإعادة الحكومة البرلمانية ، وتكوين لجان تشريعية مشابهة لتلك التى فى الولايات المتحدة : حيث تشغل عدة مراكز رئاسية هامة من قبل أفراد الأقليات ، ولكن قوبل هذا التقرير بالرفض من قبل حكومة بريطانيا واستمر الحكم المباشر من لندن .

بناء المدرج

نبنى هذه المشكلة كمدرج بوضع الأطراف المتنازعة فى المستوى الأول ، وأهدافهم فى المستوى الثانى ، وفى المستوى الأخير وضعنا الحلول السياسية الرئيسية التى من

الممكن الأخذ بها ، والأطراف المتنازعة هى : الحكومة البريطانية (بريطانيا) ، والمجموعة البروتستانية (المتطرفون) ، والمجموعة الكاثولوكية (المعتدلون) ، والجيش الجمهورى الإيرلندى ، وحكومة جمهورية إيرلندا (دبلن) . ويمكن تعريف أهداف هذه الأطراف كالتالى :

- ترغب بريطانيا فى الإبقاء على سيطرتها فى الجزر البريطانية ، والاحتفاظ بعلاقات جيدة مع حكومتى شمال إيرلندا وجمهورية إيرلندا ، أو مع أى حكومات تتكون بصورة جديدة ، أو الدولتين بعد اندماجهما معاً، والتأكد من أن السلطة موزعة بين الفئات التى تمثل الأقلية والأكثرية على حد سواء .

- البروتستانت الموالون يهمهم قبل كل شىء ألا يكون هناك روابط مع جمهورية إيرلندا . يريد كثير منهم إبقاء شمال إيرلندا كدولة منفصلة عن كل من بريطانيا وجمهورية إيرلندا ؛ بينما يرغب البعض الآخر من إبقاء الارتباط ببريطانيا . هناك شعور قوى بضرورة عدم وجود إيرلنديين قوميين فى مواقع قيادية فى الدولة ، كما أن هناك قلقًا حول تحسن وضع الدولة الاقتصادى .

- يريد الكاثوليك المعتدلون حصة فى الدولة مثل المشاركة فى السلطات التنفيذية والتى سقطت فى عام ١٩٧٤م ، و يرغب معظمهم أن يعكس البناء السياسى البعد الإيرلندى حتى لو لم تتحد الدولتان . من الممكن تمثيل ذلك بمجلس إيرلندى قوى . كما يقاسمون الموالين الرغبة فى تحسن الوضع الاقتصادى ويضعون ذلك فى اعتبارهم ضمن السياسات المقترحة من قبلهم .

- أهداف الجيش الجمهورى الإيرلندى فى تكوين إيرلندا المتحدة وإخراج البريطانيين من شمال إيرلندا.

- أما فى دبلن فإن الاهتمام ينصب على آثار الحل السياسى فى شمال إيرلندا بالنسبة لاستقرار الجمهورية ، حيث إن الاستقرار هدف هام ، وهناك أيضاً هدف اتحاد الدولتين معاً . وكذلك الرغبة القوية فى إعادة الانتخابات ، (يجب الأخذ فى الاعتبار قوى القومية الإيرلندية) . وأيضًا الأسواق البريطانية تعد مهمة لحكومة دبلن ، وهناك حرص على عدم فقدانها.

التكوينات السياسية الرئيسية هى : (انظر المدرج فى شكل ١١-١) :

- إيرلندا المتحدة .
- برلمان متكامل من بريطانيا العظمى وشمال إيرلندا.
- جمعية (تشريعية) فى نظام مستعمرة مع مجلس إيرلندى قوى .
- جمعية (تشريعية) فى نظام مستعمرة بدون مجلس إيرلندى قوى .
- جهاز تشريعى وسيادة كاملة (استقلال أو وضع ملكى) مع مجلس إيرلندى قوى .
- جهاز تشريعى كامل ذو سيادة تشريعية كاملة بدون مجلس إيرلندى قوى .

وضع الأولويات وتجميعها

إن الخطوة الأولى فى التحليل هى مقارنة الأحزاب (الأطراف) المتصارعة ثنائيًا بالنسبة لقوتها النسبية فى التأثير على الناتج جدول (١١-١) ، ثم تكرر العملية لإيجاد قوة أهداف كل حزب (جدول ١١-٢) . وقد ضربت أوزان الأولويات المشتقة من هذه الخطوة فى وزن الحزب المناسب ؛ وذلك للحصول على أوزان أولوية معدلة للقوة (جدول ١١-٢) . وأخيراً نقيم التركيبات السياسية بالنسبة لتحقيقها لكل هدف. الجدول (١١-٣) يمثل إحدى المصفوفات السبع عشرة .

جدول (١١-١) مصفوفة المقارنة الزوجية للقوة المؤثرة على الناتج

الحزب	بريطانيا	الموالون	المعتدلون	الجيش	دبلن	الوزن
بريطانيا	١	٢	٦	٤	٩	٠,٤٥٢١٦
الموالون	٠,٥٠	١	٥	٣	٩	٠,٣٠٧٩٢
المعتدلون	٠,١٦٧	٠,٢٠	١	٠,٣٣	٣	٠,٠٦٧٦٨
الجيش الجمهورى الإيرلندى	٠,٢٥	٠,٣٣	٣	١	٥	٠,١٣٩٩٠
دبلن	٠,١١	٠,١١	٠,٣٣	٠,٢٠	١	٠,٠٣٢٣٤

ملاحظة : فى هذه المصفوفة المعلومة س ٣٢ تعنى أن دراستنا للأحداث تشير إلى أن الموالين أكثر أهمية وقوة فى التأثير على الناتج من المعتدلين .

جدول (١١-٢) قوة الأهداف المعدلة

الهدف	الوزن	الوزن المعدل للقوة
بريطانيا (قوة ٠,٤٥٢)		
مجـال السيطرة	٠,٧٠٥	٠,٣١٨٧
علاقات طبية	٠,٢١١	٠,٠٩٥٦
مشاركة السلطة	٠,٠٨٦	٠,٠٣٨٠
المجموع	**١,٠٠**	**٠,٤٥٢**
الموالون (قوة ٠,٣٠٨)		
لا علاقات مع الجمهورية	٠,٦٤٥	٠,١٩٨٧
دولة منفصلة	٠,٠٥٨	٠,٠١٧٩
عدم وجود إيرلنديين متعصبين فى الحكومة	٠,١٨٣	٠,٠٥٦٤
روابط بريطانية	٠,٠٥٩	٠,٠١٨٢
رخاء اقتصادي	٠,٠٥٤	٠,٠١٦٦
المجموع	**٠,٩٩٩**	**٠,٣٠٨**
المعتدلون (قوة ٠,٠٦٨)		
المشاركة فى السلطة	٠,٦٩١	٠,٠٤٧٠
البعد الايرلندي	٠,١٦٠	٠,٠١٠٩
رخاء اقتصادي	٠,١٤٩	٠,٠١٠١
المجموع	**١,٠٠٠**	**٠,٠٦٨**
الجيش IRA (قوة ٠,١٣٩٩)		
اتحاد الدولتين	٠,١٢	٠,٠١٦٨
إخراج بريطانيا	٠,٨٨	٠,١٢٣١
المجموع	**١,٠٠**	**٠,١٣٩٩**
دبلن (قوة ٠,٠٣٢)		
استقرار	٠,٤٢٨	٠,٠١٣٧
اتحاد الدولتين	٠,٠٦٤	٠,٠٠٢٠
إعادة الانتخابات	٠,٢٩٠	٠,٠٠٩٣
الأسواق البريطانية	٠,٢١٨	٠,٠٠٧٠
المجموع	**١,٠٠٠**	**٠,٠٣٢**

ملاحظة : قد يكون من الضرورى أحيانًا الاحتفاظ بعدة خانات عشرية من أجل الترجيح .

شكل (١١-١) مدرج يوضح الصراع فى إيرلندا



وأخيراً نجمع الأوزان المعدلة والتى حصلنا عليها للتكوينات السياسية من كل هدف للحصول على الأولويات النهائية لكل تكوين سياسى . متجه الأولويات كان كالتالى :

إيرلندا المتحدة	٠,١٤٧
برلمان متحد	٠,١٥٦
مجلس تشريعى بدون مجلس إيرلندى	٠,١٣٥
مجلس تشريعى مع مجلس إيرلندى	٠,١٥٨
استقلال بدون مجلس إيرلندى	٠,٢٣٦
استقلال مع مجلس إيرلندى	٠,١٧٠

توضح هذه الأولويات أن الاستقلال والسيادة التامة تحقق احتياجات الأحزاب. لقد حصل التكوينان الأخيران (الاستقلال) على ما يزيد على (٤٠٪) من الترجيح الكلى (٠,٢٣٦ + ٠,١٧٠) ، كما حصلت السيادة بدون مجلس استشارى إيرلندى على ما يقارب ربع الوزن . وباعتبار القوة الحالية لأطراف الصراع وأهدافهم الحالية ؛ فإن الحل الأكثر احتمالاً سيكون فى شكل استقلال تشريعى .

تكرار العملية

لقد أشار الحل الأولى لمشكلة شمال إيرلندا إلى أن التشريع المستقل سيكون أفضل حل يرضى جميع الأحزاب . و لقد أظهر تحليل العملية التقدمية الأولية رغبة جميع الأحزاب (ما عدا الموالين البروتستانت أنفسهم) فى إضعاف قوة الموالين بطريقة ما ؛ حيث إنهم يعارضون رغبات جميع الأحزاب الأخرى . وبالرغم من أن الموالين يمثلون الأغلبية فى شمال إيرلندا إلا أن هناك إجراءات أو قوانين يمكن تطبيقها .

وتم تقييم تأثير مثل هذه الإجراءات لإضعافهم بتكرار العملية التقدمية بوضع قوة الموالين تساوى صفراً وفى عدد من المستويات بين الصفر والمستوى الأصلى . وقد وجد أنه لابد من إنقاص قوة الموالين إلى (٤٤٪) من قيمتها الأصلية قبل إحداث تغيير فى الناتج النهائى . هذا مقياس لقوة شعور الموالين بالنسبة لتقرير المصير وحكم الأغلبية .

جدول (١١-٣) الموالون : لا روابط مع الجمهورية

التكوين السياسي	إيرلندا المتحدة	برلمان متكامل	مجلس تشريعي بدون مجلس إيرلندي	مجلس تشريعي بمجلس إيرلندي	استقلال بدون مجلس إيرلندي	استقلال بمجلس إيرلندي
إيرلندا المتحدة	١	٠,١٤	٠,١٧	١	٠,١١	٠,٢٠
برلمان متكامل	٧	١	٣	٩	,٢٠	٦
مجلس تشريعي بدون مجلس إيرلندي	٦	٠,٣٣	١	٧	٠,١٤	٣
مجلس تشريعي بمجلس إيرلندي	١	٠,١١	٠,١٤	١	٠,١١	٠,٢٠
استقلال بدون مجلس إيرلندي	٩	٥	٧	٩	١	٩
استقلال بمجلس إيرلندي	٥	٠,١٧	٠,٣٣	٥	٠,١١	١

وقد يفسر أيضًا سبب تركيز الأحزاب الأخرى سياستها مؤخرًا نحو إضعاف قوى الموالين .

وفى مرحلة متقدمة من التحليل افترض فيها أن الموالين لن يسمحوا لأنفسهم بالتقهقر بدون رد فعل للحفاظ على قوتهم ، ومن ثم فإنه من المفيد للموالين طمأنة المعتدلين برغبتهم فى إيجاد حل مشترك مقبول ، وبالتالى أضيفت الأهداف الآتية إلى القائمة الأصلية :

- بريطانيا : إضعاف الموالين .
- الموالـون : إبقاء قوتهم وطمأنة المعتدلين .
- المعتدلون : إضعاف الموالين .
- الجيـش : إضعاف الموالين .
- دبلـن : إضعاف الموالين .

أعيدت العملية التقدمية مرة ثانية . وقد وجد أن الحل المفضل بقى هو نفسه. وحتى بإضافة مجموعة من الأهداف الأكثر تحديداً بعد العملية التراجعية الثانية لم يكن هناك تغيير فى الحل النهائى المفصل ، ويمكن اعتبار هذا كمقياس لثبات الحل .

حلول مركبة

تكون نتيجة العملية الهرمية هى مجموعة من الأوزان لمجموعة الحلول النهائية ، هناك بعض الطرق لتفسير هذه الأوزان ، وبالرغم من أن هناك عدداً من الحلول المتباينة التى واضح جداً عدم إمكانية تحقيقها معاً ، كما يبدو أنه من المحتمل للحل النهائى - لكى يكون ثابتاً تماماً - أن يضم صفات الحلول الأخرى التى لها أوزان لا يستهان بها . ولتوضيح هذه العملية بطريقة رسمية (انظر جدول ١١-٤) ؛ نحدد مجموعة من الخصائص تشمل مختلف العوامل السياسية والاقتصادية والاجتماعية والقانونية (والتى تحكم السياسة الخارجية، وتمويل الصناعة وغيرها). توصف كل من الخطط الرئيسية من منظور التغيير فى كل من هذه المتغيرات عن الواقع الحالي. وقد استخدم مقياس للفروق بين (-٨ ، +٨) .

لقد حصلنا على خطة افتراضية مركبة بتطبيق الوزن النهائى على الخطط الأساسية (والتى أسميناها سابقاً بالتكوينات السياسية الناتجة) والجمع لنحصل على الأوزان المركبة لكل من الخصائص . تعطى هذه العملية مقياساً لنوعية الوضع الذى قد ينتج . مثلاً ، ضبط السياسة الخارجية ازدادت بطريقة ملحوظة ، ولكن ليس بمقدار الجهاز التشريعى المستقل تماماً . هذا المركب من الخطط يمثل تجمعًا للقوى ، ومن ثم فإنه يمثل ما يحتمل حدوثه .

جدول (١١-٤) عملية التقدمية - التراجعية لمشكلة الصراع فى شمال إيرلندا

المتغيرات	ايرلندا المتحدة	برلمان متكامل	مجلس تشريعى بدون مجلس إيرلندى	مجلس تشريعى مع مجلس إيرلندى	استقلال بدون مجلس	استقلال مع مجلس	الخطة المركبة		
							١	٢	٣
سياسة									
حماية المجتمع البروتستانتى	٦-	٤	٥	١-	٨	٤	٢.٨٤٣	٢.٤٥٨	٢.٣٨٤
حماية المجتمع الكاثوليكى	٢	١	٢	٢	٤	٥	٢.٨٣٠	٢.٧٩٠	٢.٨٤٨
عنف البروتستانت الموالون (موجب فى حالة زيادته)	٨	٦-	٧-	٤	٨-	٦-	٢.٩٨١-	٢.٤٨٤-	٢.١٠٤-
عنف الكاثوليك الموالين	٨-	٨	٢-	٤-	٧-	٨-	٣.٨٤٢-	٤.١٣٩-	٤.٣١٧-
تدخل بريطانيا (موجب فى حالة زيادته)	٧-	٣	١-	١-	٨-	٨-	٤.١٠٢-	٤.١٤١-	٤.٣٧٨-
تدخل جمهورية ايرلندا	٨	٦-	.	٨	٨-	٢	٠.٠٤٤-	٠.٤٢٨	٠.٥٦٨
ضبط السياسة الخارجية	.	.	.	.	٨	٨	٣.٢٤٨	٣.٠٨٨	٣.٢٤٤
حكم الأغلبية (موجب فى حالة الزيادة)	٧-	٦	٧	٢	٨	٨	٤.٤١٦	٤.٠٠٤	٣.٩٢١
اقتصادية									
١-تمويل الصناعة	.	٢	٢	.	٤	٤	٢.٢٠٦	٢.١٥٠	٢.١١٠
٢-بطالة (موجب فى حالة الزيادة)	٢	٢-	٢-	١	٢-	٢-	٠.٩٣٢-	٠.٨٠٨-	٠.٧٨٥-
٣-تأمين فرص وظيفية فى مناطق البروتستانت	٥-	٢	٣	٣-	٢	٢	٠.٣٢٠	٠.٠٨٦	٠.٠٤٨
٤-تأمين فرص وظيفية فى مناطق الكاثوليك	٤	٢	٢	٢	٢	٢	٢.٢٩٨	٢.٣٣٤	٢.٣٧٨
٥-مستوى الاستثمار الاجنبى	١-	٢	٢	.	٣	٢	١.٤٨٣	١.٣٦٩	١.٣٤٧
٦-مستوى المعيشة	٢-	١	١	١-	١	١	٠.٢٤٥	٠.١٤٩	٠.١٣٣
٧-ميزان المدفوعات	٢-	١-	١	١-	٢	١	٠.١٦٩	٠.٠٨٠	٠.١٠٢
اجتماعية									
١-تأمين التعليم لأطفال البروتستانت	٤-	.	.	١-	.	.	٠.٧٤٦-	٠.٨٥٠-	٠.٨٧٥-

تابع الجدول (١١-٤)

المتغيرات	ايرلندا المتحدة	برلمان متكامل	مجلس تشريعى بدون مجلس إيرلندى	مجلس تشريعى مع مجلس إيرلندى	استقلال بدون مجلس	استقلال مع مجلس	الخطة المركبة		
							١	٢	٣
تأمين التعليم لأطفال الكاثوليك	٢	.	.	.	.	.	٠,٢٩٤	٠,٣٤٠	٠,٣٥٦
تأمين التعليم العام	٥-	.	.	.	١	١	٠,٣٢٩-	٠,٤٦٤-	٠,٤٨٧-
تأمين السكن فى مناطق البروتستانت	٣-	.	١	.	١	١	٠,١٦٠	٠,٠٠٤	٠,٠٠٤
تأمين السكن فى مناطق الكاثوليك	٣	.	١	١	١	١	١,١٤٠	١,١٩٤	١,٢٢٣
تآلف المجتمعات(موجب فى حالة الزيادة)	٤-	٢	٢	٢-	٣	٣	٠,٨٩٦	٠,٦٨٤	٠,٦٦٩
قانونية									
١-قوة الكنيسة البروتستانية قانونيا	٨-	.	.	.	.	.	١,١٧٦-	١,٣٦٠-	١,٤٢٤-
٢-قوة الكنيسة الكاثوليكية قانونيا	٨	.	.	.	.	.	١,١٧٦	٠,٣٦٠	١,٤٢٤
٣-حظر التفرقة ضد البروتستانت	٧-	.	.	.	.	.	١,٠٢٩-	١,١٩٠-	١,٢٤٦-
٤-حظر التفرقة ضد الكاثوليك	٣	.	.	.	.	.	٠,٤٤١	٠,٥١٠	٠,٥٢٤

١ = أول عملية تقدمية ؛ ٢ = ثانى عملية تقدمية ؛ ٣ = ثالث عملية تقدمية .

حـل الخلاف باتجاهين مطار لوجان ومجتمع شرق بوسطن

يقع مطار لوجان الدولى فى شرق بوسطن بطاقة مقدارها (٨٠٠) رحلة طيران يوميًا ، وبهذا يعتبر ثامن مطار فى العالم . يتبع المطار ملكية سلطة مطارات ولاية ماساشوسيتس (ماس بورت Massport) وهى سلطة عامة ضخمة تمول عن طريق دخل

السندات المعفى من الضرائب . ولقد نتج عن برامج "ماس بورت" التوسعية مشاكل ضوضاء عديدة للمنطقة التى تضم (٤٠,٠٠٠) نسمة ، وهى مشكلة قد لا تقتصر على مطار لوجان وحده .

بناء المدرج

الهدف الأولى هو زيادة رفاهية المجتمع المحلى فى المنطقة . وأطراف النزاع هم سلطة (ماسبورت) ، وإدارة الطيران الفدرالى والمواطنون و صناعة النقل الجوى والدولة والحكومة المحلية. و لدى (ماسبورت) السلطة القانونية لاختيار موقع المطار ، وتملك الأرض ، والتأكد من استخدام جيد للأرض والتحكم فى تصميم المطار والجدولة ، و تخضع هذه السلطات لشرطين رئيسيين :

١- عدم اتخاذ أى إجراء يكون له تأثير سلبى على التجارة .

٢- عدم التمييز بين الفئات المستخدمة للمطار.

وعليه فإنه يمكننا تلخيص أهداف (ماسبورت) فى الآتى :

١- تطوير النقل الجوى فى لوقان .

٢- القيام بتوسعة سريعة وذات كفاية عالية .

٣- التقليل من مقاومة المجتمع .

أما إدارة الطيران الفدرالى ، فإنها تستخدم مدرجات هبوط وإقلاع الطائرات والطرق الجوية ، وتحدد معايير الأداء ومتطلبات المعدات وتتحكم فى ممرات الطيران الجوى . وقد توسعت سلطاتها لتشمل وضع ومراقبة مستويات الضوضاء . يتركز اهتمام إدارة الطيران الفدرالى فى تلبية احتياجات صناعة النقل الجوى . ومن الممكن تلخيص أهدافها فى التالى :

١- المحافظة على سلامة الإنسان .

٢- ترويج تجارة النقل الجوى الوطنية .

٣- التقليل من الأضرار البيئية .

وتسعى هيئات النقل الجوى إلى تقليل تكاليف التشغيل مع المحافظة على نوعية الخدمة . وتتمثل أهدافهم فى :

١- توفير أفضل خدمة .

٢- تعظيم الوضع المالى .

٣- تحقيق الأمن والسلامة .

إن احتكار الحكومة الفدرالية لقوانين النقل الجوى لم يترك إلا القليل من الصلاحيات للحكومة المحلية وحكومة الولاية . وتتمثل أهدافهم الرئيسية فى :

١- تعظيم استخدام وتطوير أراضى شرق بوسطن .

٢- الحث على خدمة ودعم المنتخبين .

٣- حماية الاقتصاد المحلى .

يعود معظم التناقص فى عدد سكان شرق بوسطن ، والذى تجاوز (٢٠٪) منذ عام ١٩٥٠م ، إلى تعديات وسائل المواصلات التدريجية ؛ إذ يبلغ الآن عدد محدودى الدخل والطبقة العاملة والفئات المقيمة (٤٠,٠٠٠) نسمة أو أقل من ذلك . ولقد أدى الطيران المنخفض والضوضاء العالية المتكررة إلى عدم القدرة على النوم ، وإلى التوتر والتعب وارتفاع ضغط الدم وفقدان السمع . و انشغل المواطنون فى صراع طويل مع (ماسبورت) . وأهدافهم هى :

١- الأمن والهدوء فى حياتهم اليومية .

٢- البقاء فى شرق بوسطن .

٣- صحة البيئة المحلية وأمنها .

تتطلب التعليمات الضابطة للضوضاء آلات أكثر هدوءًا أو علاجًا صوتيًا للآلات . وتعترض خطوط الطيران على التطبيق الشامل الواسع ؛ حيث إن ذلك سيزيد بدرجة كبيرة تكاليفها التشغيلية . أما أساليب التشغيل ، مثل : نظم استخدام أصغر أجنحة مسموح بها ، أو مدرجات متميزة ، وحظر الطيران الليلى - غالباً ما يعترض عليها من

قبل الصناعة كمحدد للأمان . وأنها سبب فى زيادة عبء العمل والتأخير .أما السياسات المحددة لاستخدام الأراضى فتعتبر وقائية أكثر منها علاجية ، قد ينتج عنها الكثير من الإزعاج للمجتمع المحلى . ونقص فى التطور الذى هى فى أمس الحاجة له .

وضع الأولويات وتجميعها

قمنا بالعملية التقدمية الآتية لتحليل البدائل وأولوياتها . وقد عرضت النتائج فى شكل (١١-٢) . ومن خلال التنبؤ التقدمى كان أفضل حلين محتملين لتطبيق السياسة هما فرض قيود على استخدام الأرض (وزن =٠,٥٢) وتقنين مصدر الضوضاء (٠,٢٤) ، ومن الواضح أن أولويات المواطنين قد أهملت ، وأن قدرة المواطنين على إنقاص الضوضاء لا تكاد تذكر . وأكثر من ذلك ، فإنهم لا يستطيعون توقع الحل من الدولة والحكومة المحلية . إن السلطتين المسيطرتين على الموقف هما إدارة الطيران الفدرالى ، وماسبورت ، وأهدافهما تتعارض مباشرة مع أهداف المواطنين ؛ لذلك فإن أكثر السياسات قبولا هى تقنين استخدام الأراضى التى تغير خصائص المناطق المحيطة ضد رغبة المواطنين .

بعد ذلك ، قمنا بمختلف التحليلات المرتدة لاختبار تأثير التحالفات بين (الأطراف) . تضمن أحدها حكومة الولاية والحكومة المحلية والمواطنين ، ولكن لم ينتج عن ذلك أى تغيير ملحوظ فى الحل الناتج ، و التحالف الآخر هو بين اتحاد إدارة الطيران الفدرالى و وكالة حماية البيئة ، ثم حللنا خطة لرد فعل المواطنين من حيث الأولويات قوانين (تنظيم) المصدر (٠,٢٢) ، وتقنين استخدام الأراضى (٠,٢٩) ، وأساليب التشغيل (٠,٣١) وحظر الطيران الليلى (٠,١٥) ، ظهر من ذلك احتمال الإجراءين الآتيين :

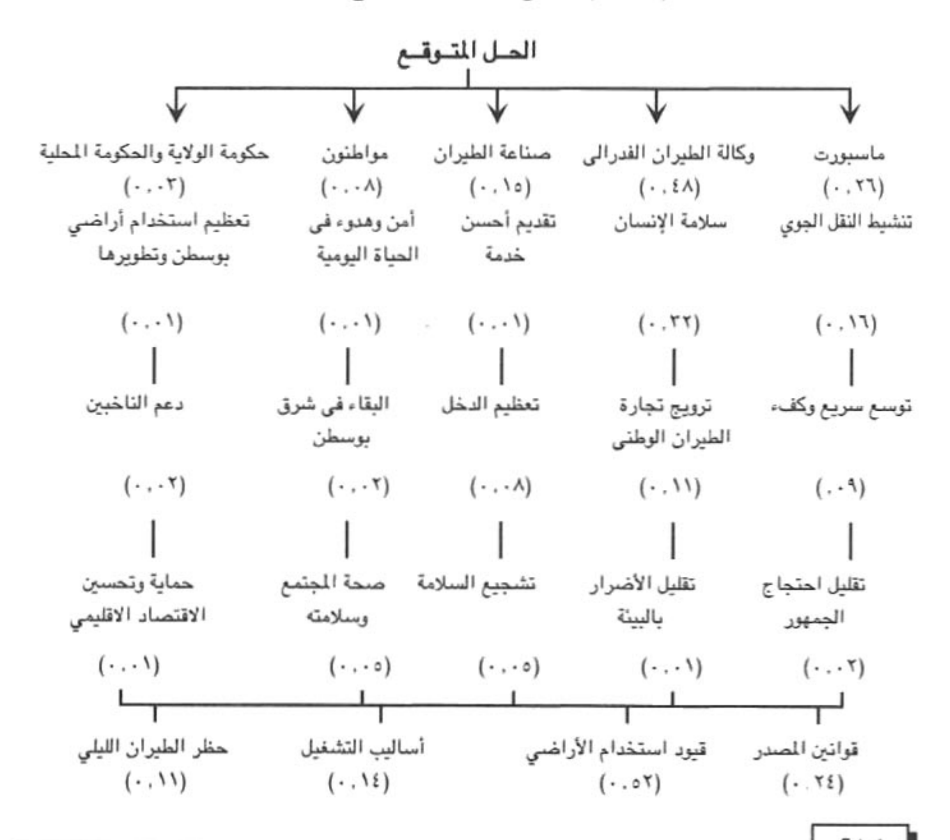
١- استيلاء الحكومة على سلطة مطارات ولاية ماساشوسيتس (MASSPORT) .

٢- نقل صلاحيات إدارة الطيران الفدرالى فى تخفيض الضوضاء إلى وكالة حماية البيئة و وكالة الطيران الفيدرالى (EPA-FAA) .

سوف يعيد الإجراء الأول مسؤولية ملكية المطار إلى الجمهور ، بينما وضع (ماسبورت) شبه قطاع عام ليحل بعض المشاكل المالية والسياسية ، كما أنه يلغى

الكثير من مساهمة المواطنين فى عملية صنع القرار . وقد حل المستثمرون محل صوت الناخبين ، ولم يكن للتحالف الأول أولوية مرتفعة ، ومن ثم فإن الأخذ بهذا الإجراء لن يغير كثيراً من الوضع الحالى ، أما بالنسبة للإجراء الثانى فإنه سيدخل وكالة حماية البيئة كعنصر هام ، كما أنه يعترف بأهمية السلطة لإدارة الطيران الفدرالى فى فرض إجراءات إنقاص الضوضاء ، كما أنه يؤكد إمكانية وكالة حماية البيئة فى تحقيق تعاون أكبر مع حكومة الولاية والحكومة المحلية.إن التحالف سيغير من أولوية الطيران الفدرالى ليضيف أهمية متزايدة على موضوع واحد وهو الضرر البيئى . و يوضح هذا التحليل أين نركز الجهد لحل مشكلة طال الأمد عليها .

شكل (١١-٢) مدرج لمشكلة الصراع فى مطار لوجان



خلاصة

تساعد عملية التحليل الهرمى صناع القرار لدى معالجتهم للنزاعات على المدى القصير و البعيد فى إلقاء الضوء بتفصيل واضح على جميع الأمور ذات العلاقة ، وتمكنهم من مقارنة الملاحظات ، ورؤية أى الحلول أكثر احتمالاً للحدوث ويصبح كأحسن حل مقبول . إن العملية تشجع على التعاون فى مجالات أقل وضوحاً ، وفى أمور أكثر أهمية وتحسن عملية الاتصالات ، ويمكنها كذلك توجيه الاهتمام نحو المشكلة الحقيقية . أخيراً وأكثر أهمية ، إن استخدام عملية التحليل الهرمى فى عدد كبير من أمثلة الصراع قد وضح للطرف الثالث طبيعة المشكلة ، وماذا يمكن عمله لتشجيع الطرف المعارض على التنازل عن طريق الوساطة ، أو أحياناً عن طريق الحوافز أو القوانين . ويمكن القيام بمثل هذا الحل حتى فى حالة رفض الأطراف المتنازعة المشاركة فيه .

الفصل الثانى عشر

تحليل قرارات المنفعة / التكلفة وتخصيص الموارد

يتناول هذا الفصل الأسئلة التالية :

- كيف نطبق عملية التحليل الهرمى على قرارات المنفعة/ التكلفة ؟
- كيف نبنى الأشكال الهرمية للمنافع والتكاليف ؟
- كيف تتعامل عملية التحليل الهرمى مع مشكلة فصل التكاليف عن المنافع ؟
- كيف تتعامل عملية التحليل الهرمى مع مشكلة وضع مقادير أو كميات للعوامل غير الملموسة ؟
- كيف تتعامل عملية التحليل الهرمى مع مشكلة تقييم الموارد والأنشطة المختلطة ؟

كيف يمكن لأسلوب التحليل الهرمى المساعدة ؟

نقوم فى هذا الفصل بتطبيق عملية التحليل الهرمى على تحليل المنفعة / التكلفة (م/ك) ، وعلى توزيع الموارد . ويعتبر تحليل المنفعة / التكلفة أداةً تقليدية لتوزيع الموارد بين مجموعة من الأنشطة . ويعد أيضًا وسيلةً عملية لما يلى :

- اتخاذ القرار بشأن تنفيذ مشاريع معينة .
- اختيار الأنشطة التى لديها أعلى إنتاجية وأعلى نسب المنفعة / التكلفة .
- اختيار المشاريع التى يمكن توزيع منافعها على السكان بطرق محددة .
- تحقيق أقصى منفعة تحت ظل القيود المفروضة (مثل الميزانية) .
- مراجعة مجموعة المشاريع القائمة لمعرفة إمكانية التخلص من بعض الموارد أو إعادة توزيعها .

إن تطبيق عملية التحليل الهرمى فى تحليل المنفعة / التكلفة يعد تحسيناً لهذه الأداة التقليدية لصنع القرار. نقوم أولاً بهيكلة مشاكل المنفعة / التكلفة بشكل هرمى التحليل ، ثم يمكننا باستعمال ميزان المقارنة الزوجية وضع قيمة كمية للعوامل غير الملموسة وغير الاقتصادية والتى لم تدخل حتى الآن بشكل فعّال ومتكامل فى عملية صنع القرار. أيضًا يمكننا البناء الهرمى من القيام ببعض التبادلات الواضحة والمعروفة بين الكثير من معايير اختيار السياسات أو المشاريع ؛ حتى عندما تتضمن المعايير أهداف أداء ومخرجات أنشطة متعددة.

حتى نحقق هذه الإضافات لتحليل المنفعة / التكلفة نقوم ببناء أشكال هرمية متممة للمنفعة والتكلفة. ونقوم بتقدير نسب المنافع والتكاليف المتوقعة فى المستقبل ؛ حتى نعرف المشاريع التى قد يكون من المرغوب تنفيذها ، وهكذا سوف نلاحظ أنه من الممكن إعطاء تحليل المنفعة / التكلفة بعداً زمنياً واضحاً والذى يمكن صانع القرار من تطبيق نسب مختلفة للخصم وإستراتيجيات مختلفة لإدارة المخاطر ، وذلك عند نقاط أو مراحل مختلفة من المستقبل .

بالإضافة إلى هذا ، فإن هدف التحليل التقليدى للمنفعة / التكلفة والاختيار الاقتصادى يتمثل فى مضاعفة المنافع (الفائدة) والتى تكون خاضعة لقيود يفرضها الاقتصاد و البيئة السياسية . ولأن المحللين لم يتمكنوا من تقييم العوامل السياسية غير الملموسة بعملة نقدية عامة تمكنهم من إجراء المقارنات والمبادلات : فإنهم قاموا بالبحث عن حلول فى أساليب التحليل المختلفة . إن عملية التحليل الهرمى المعطاة هنا تقوم بإجراء دمج تام بين البيئات السياسية والاقتصادية من ناحية الأهداف أو المعايير الخاصة بتقييم النظام الخاص بتوزيع الموارد.

أخيراً توفر لنا عملية التحليل الهرمى طريقة لحل المشاكل المعقدة للمنفعة / التكلفة والخاصة بتوزيع الموارد ؛ حيث تخصص مجموعة من الموارد لمجموعة من الأنشطة التى لا يمكن قياسها بطريقة مباشرة ، ولا يمكن إجراء مقارنة بينها أو إجراء تقييم لها إلا بطريقة غير مباشرة. وسوف نرى فى الفصل التالى كيف يمكن أن نطبق عملية التحليل الهرمى فى اختيار المحفظة المالية لإحدى المؤسسات ، لكن قبل هذا سوف نستعرض بعض التطبيقات الخاصة ، وسوف نأخذ فى الاعتبار مشاكل فصل

التكاليف عن المنافع ، وتقييم العوامل غير الملموسة ، وتقييم الموارد والأنشطة المختلطة ، وأيضا بناء الأشكال الهرمية للمنفعة / التكلفة .

مشكلات تحليل المنفعة / التكلفة

فصل التكاليف عن المنافع

يبدو أن فصل التكاليف عن المنافع ما هو إلا صورة طبيعية للتعليل الإنسانى . عادة نقرر ما هى التكلفة وما هى المنفعة بشكل جزئى لكل مشكلة تقابلنا ، وبالرغم من تفضيلنا لفصل التكاليف عن المنافع بصورة نظامية وشاملة إلا أن هناك عدة أسباب تحول دون إيجاد حل لهذه المشكلة .

بداية ، قد يختلف الأفراد ليس فقط حول الأهمية النسبية للتكاليف والمنافع ، ولكن أيضًا حول تعريف هذين المصطلحين ، وبالرغم من أن الذين يجدون لذة فى الألم قد يقدرون قيمة الألم إيجابيًا (مثل الألم الناتج عن دفع الضرائب بدون الحصول على عائد مقابل لها) فإن المعايير الخاصة بتقييم الاختيارات تعكس قيمًا عادية وعادلة . مثلاً إذا أرادت مدينة ديترويت وضع منظم فى داخل السيارات يمنعها من تجاوز سرعة (٥٥) ميلاً فى الساعة ، فمن سوف يحصل على المنافع ، ومن سوف يتحمل التكاليف ، وما هو نوع كل من هذه المنافع والتكاليف ؟ من الممكن تطبيق مجموعة من الحلول الواقعية لتحديد النتائج المترتبة على كل من المنافع والتكاليف :

- تجميع التفضيلات الخاصة بالأفراد (ربما عن طريق التصويت) .
- تعريف وظيفة الرفاهية الاجتماعية .
- توسيع نطاق المشكلة بغرض الحصول على اتفاق تام بشأنها . (التوسع فى أحد الاختبارات البديلة لسياسات النقل والطاقة) .

ومع هذا لا يمس أى من هذه الحلول الصعوبة التحليلية لمشكلة فصل التكاليف من المنافع .

تنبع هذه المشكلة من المظهر الهيكلى للكثير من تدرجات الكميات القابلة للقياس فى فئات المقياس : حيث تمثل نهاية القيم المضادة المطلقة ، أما وسطه فيمثل قيمة

محايدة أو عدم إمكانية قياس الكمية . تبدو بعض المصطلحات مثل التعاون - النزاع ، *والصداقة - العداوة* ، وربما *التكلفة -المنفعة كأنها* تدرجات فكرية بحتة . وعلى حد معرفتى لا يوجد هناك أسلوب قائم لهيكلة مثل هذه التدرجات كمقياس نسبى وحيد من خلال المقاييس والمحفزات التى نحصل عليها من الملاحظة . وبمعنى آخر نحن لا نعرف كيف نوزن النقاط المتوسطة التى تمثل : الحياد ، الغياب ، عدم الأهمية وغيرها من هذه الأمور .

يزداد الأمر صعوبة عندما تقع جميع الأشياء التى يجب وزنها فى أحد جوانب النقطة المتوسطة المفترضة للمدرج . وكمثال نحن نستطيع أن نتعامل مع مقارنة عدة مجموعات مختلفة للتكاليف . لكن عندما تشتمل هذه المجموعات على التكاليف والمنافع ، فإنه ليس من الممكن عمومًا أن نضع أسئلة تسمح لنا بمقارنة الميزات النسبية للتكاليف وللمنافع مقارنة زوجية مباشرة .

هناك نوع ثالث من الصعوبة ، لنفترض أن علينا اختيار موقع واحد من بين عدة مواقع لقضاء الإجازة . من الممكن أن نكتب قائمة لمنافع الإجازة لكل من هذه المواقع ثم نضعها فى شكل هرمى . ومن الممكن عمل قوائم للتكاليف المختلفة مثل تكاليف النقل ، والسفر وغيره ثم نضعها فى شكل هرمى آخر . بهذه الطريقة نحصل على هرم خاص للمنافع وآخر للتكاليف . قد يعترض بعض الناس بخصوص العوامل التى تشكل التكاليف وتلك التى تشكل المنافع (مثلاً ، وقت السفر) : فى هذه الحالة يمكن ضم نفس العناصر بطرق مختلفة إلى كلا الهرمين.

كبديل ، من الممكن فى مثل هذه المشكلة المقيدة أن نقوم بإعادة تعريف بعض الأمور المالية الخاصة بالتكلفة بأنها منافع حتى نستطيع أن نقيم مواقع قضاء الإجازة بناءً على ما توفره من وقت السفر أو بناءً على أى معيار آخر . وكرد فعل فإن هذه الإستراتيجية تعكس اتجاه الميزان الضمنى للتكاليف المالية وتأخذ الموقع ذا التكلفة العالية كأساس للمقارنة بين البدائل المختلفة . وسوف نلاحظ أن هذا الحل لدمج التكاليف والمنافع لن ينجح خصوصاً فى حالات المشاكل المعقدة .

لنفترض أن حكومة جديدة قامت بتنفيذ مشروع الغرض منه الحد من استعمال الطاقة ، وذلك بمنح مساعدات لأصحاب الإجازات حتى تغريهم بالبقاء فى بيوتهم . وإن «فى فناء المنزل الخلفى» وهو أحد مواقع الإجازات قد أدخل كبديل ، ولكن بتكلفة سالبة لنقل (-٥٠) دولاراً . لن تدخل تكاليف السفر - فى هذه الحالة - فى الشكل الهرمى ؛ وذلك لأن الشخص الذى سوف يصدر الأحكام مكلف بتقدير المشاركة النسبية للاقتصاد بالنسبة لرحلة سفر واحدة تكلف (-٥٠) دولاراً مقابل رحلة أخرى تكلف (+٢٠٠) دولار .

لأن سمات السياسات والمشاريع البديلة تتضمن عموماً مشاركات إيجابية وسلبية ، وبناءً على معايير مختلفة ؛ ولأن هذه المعايير نفسها قد لا تكون ذات معنى بالنسبة لشكل هرمى معين - فإنه من الأفضل لمعرفة مشاكل التكلفة / المنفعة فى الأهرامات التحليلية أن نقوم بإنشاء هرمين منفصلين أحدهما للتكلفة والآخر للمنفعة ، ثم نقوم بعد ذلك بالتقصى عن إمكانية دمجهما بالنسبة لبعض المشاكل المقيدة .

التقييم الكمى للعوامل غير الملموسة

يوجد اعتراف شامل فى كل العمل المكثف الذى تم فى مجال تحليل التكلفة / المنفعة بأن هناك عوامل كثيرة ذات علاقة ليس بالإمكان تقييمها كمياً . والأكثر خطورة من هذا أنها قد تخضع لأساليب بحوث العمليات التقليدية . والكثير من خبراء بحوث العمليات الممارسين لها يتركون مشكلة النقص فى وجود مقاييس للعوامل غير الملموسة لصناع القرار حتى يتواكبوا معها بطريقة ما . لا يضمن هذا الوضع قيام صانع القرار بدمج العوامل الكمية والنوعية بصورة أفضل من المحلل . أيضًا يضعف هذا الوضع من قيمة التحليل الكمى ؛ لأن عملية اختيار العوامل القابلة للقياس النسبى نسبياً تبدو عن عمد غير كافية .

تقييم الموارد والأنشطة المختلطة

يتم تقييم الموارد فى معظم المشاكل باستعمال وحدة مشتركة للقياس وبُعد مفرد للتبادل . تعد العملة المحولة مثل الدولار مقياساً كافيًا لقياس الأداء لأحد الأنشطة عند

مستوى محدد ، و يفترض التقييم باستعمال عملة مشتركة أن التبادل بين وحدات الموارد المختلفة من الممكن أن يتم بحرية باستعمال نسبة تكاليف هذه الموارد . وبالطبع فإن العملات النقدية لا تكون متوفرة فى المجالات غير الاقتصادية ، خاصة عندما تشمل مشكلة توزيع الموارد مواضيع اجتماعية ، وسياسية وعوامل بيئية غير سوقية ، فإن طبيعة هذه الموارد والقوانين التى تكون ضد تبادلها تمنع التعبير عنها بشكل نقدى . توجد ثلاث مشكلات قياسية تؤثر على المقايضة ، أو التبادل بين الموارد والأنشطة ، وهى : عدم توفر عملة مشتركة ، والتبادل غير الكافى لوضع أسعار والفترات قصيرة المدى .

– **عدم توفر عملة مشتركة** : تسعر الموارد مباشرة من خلال استعمال معدل الصرف ، أو غير مباشرة كأسعار ظل ، والتى تمثل بعض الميكانيكية أو القاعدة الداخلية المؤثرة على عملية التبادل . بغض النظر عن إمكانيات التسعير فى الظل : فإن تقييم جميع المدخلات فى عملة وحيدة محددة مسبقًا قد لا يكون عمليًا ولا مرغوبًا . بعض الموارد لا يكون لها سوق خاصة بها : وذلك لأنها فريدة من نوعها ، أو ربما لأنها وجدت مؤخرًا (أو عرفت أهميتها للعملية الإنتاجية مؤخرًا) ، أو لأن تبادلها اعتبر أمراً غير أخلاقى وغير مقبول اجتماعيًا . وحتى عندما يكون تبادل هذه الموارد ممكنًا ماديًا وأخلاقيًا فإنها قد تكون من النوع الغريب أو الدخيل : مما يجعل المشاركين فى النظام الموجود غير قادرين إلا على وضع تقييم تقريبى لها . و تقييم الموهبة الإنسانية هو مثال لهذه الحالة .

– **التبادل غير الكافى لوضع أسعار** : يعد تقييم الموارد أمرًا صعباً ، إذا كانت هذه الموارد ثابتة مثل الأصول المادية والمقنن استعمالها . فمثلاً قد تفرض بعض القيود على التوظيف ، الترقية وتوزيع الموارد البشرية من قبل قانون الخدمة المدنية . وقد يتخذ رأس المال المادى والبشرى شكل "رصيد" ، أو موجودات والتى تعد مرونة استعمالها صغيرة ، وأيضًا تكون التكلفة الحدية لاستعمالها صغيرة . وقد تقيم بعض الموجودات بسعر أعلى من أسعار السوق ؛ إذا كانت توجد قيود تحد من إحلالها. يعد وجود مثل هذه الظواهر مثلاً لفشل سوق قائم أو محتمل . ولكن من وجهة نظر الشخص المسؤول عن التوزيع الفعَال لهذه الموارد لا تعد عملية تقييمها بصورة افتراضية مفيدة كثيرًا .

– **الفترات القصيرة الأجل** : قد لا يوجد سوق فى الأجل القصير جداً ، أو أنه قد لا يعكس بصورة كافية سعر التبادل لأحجام كبيرة من الموارد . فى هذا الوضع ، تأخذ الموارد القيم التى تعكس فائدتها المقارنة ، أو ما يسمى فى لغة الخسارة بـ «تكاليف الفرصة» لأداء مجموعات محددة من أنشطة النظام القائم . قد تكون الاستعمالات البديلة افتراضية أو تستند إلى المستقبل . وهذه تمثل قيمة الموارد التى حجزت أو خصصت للاستعمال فى المستقبل . بالإضافة إلى ذلك فإن التقييم "الداخلى" لبعض الموارد ، والذى يقوم به النظام فى الأجل القصير ، مثل : تقييم المهارات ، والمعرفة الضرورية لعدة أنشطة قد يفوق بصورة كبيرة التقييم " الخارجي" الذى يتم من قبل السوق .

لهذه الأسباب مجتمعة : فإنه يجب على صانع القرار الذى يقوم بالاختيار من بين مجموعات من الموارد ومن المستويات البديلة لأداء النظام أن يوجد طريقة ما لتقييم الموارد المحتملة بصورة ديناميكية تكون درجة حساسيتها عالية للمحتوى الحقيقى للنظام . ولما أنه من غير المتوقع أن يمتد السوق لجميع الموارد ذات العلاقة ، ولا يمكنه أيضاً قياس مساهمتها فى أداء النظام المعطى بصورة جيدة : فإنه يجب على صانع القرار أن يبحث عن طرق لمقارنة الموارد المختلطة وذلك باستعمال كل المعلومات المتاحة والمتوفرة . إن عملية التحليل الهرمى هى المنهاج المرن و الشامل والملائم لتقييم الموارد المختلطة .

بناء الأشكال الهرمية للمنفعة / التكلفة

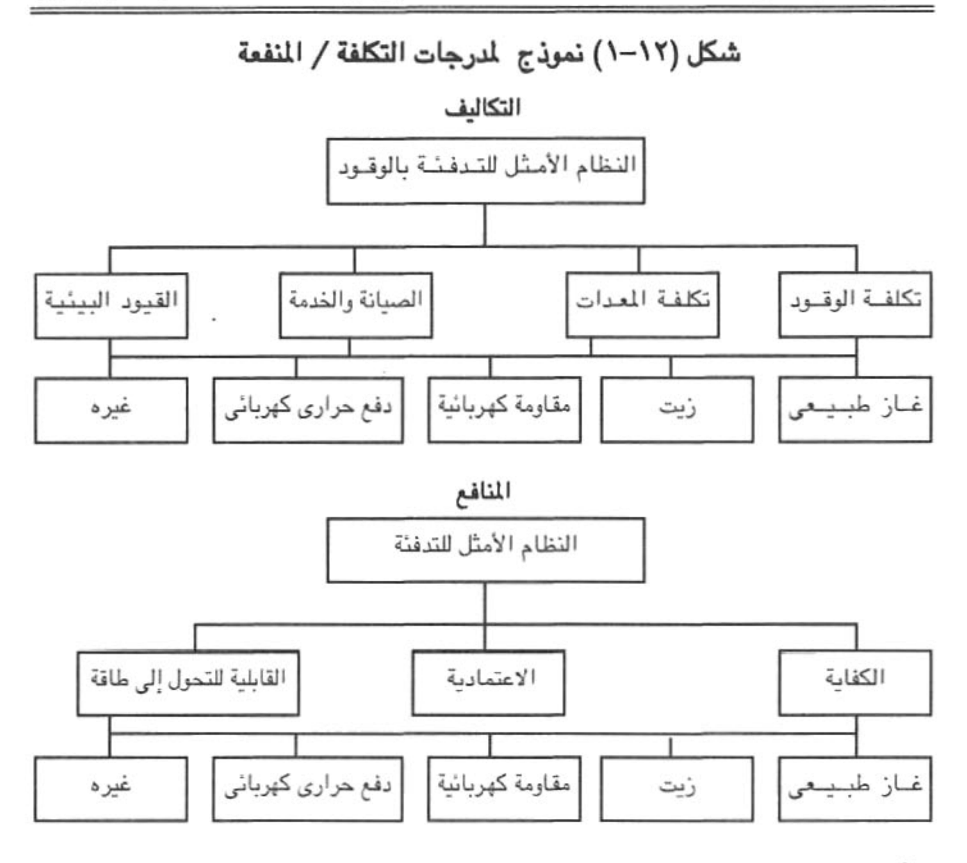
تعتبر الأهرامات التحليلية مفيدة فى قياس التكاليف أو المنافع لمشاكل توزيع الموارد ، وتبنى بالشكل التالى : تتضمن المستويات العليا الأهداف الكلية للنظام أو للمؤسسة ، وتظهر المعايير الخاصة بتقييم توزيع التكلفة / المنفعة فى مستوى آخر ، ويبنى مستوى ثانوى ليوضح هذه المعايير فى مضمون المشكلة وذلك من خلال تحديد أهداف ، أو وظائف معينة يجب تحقيقها عند مستويات معينة من الأداء المحددة مسبقاً . بعد ذلك من الممكن قياس التأثير النسبى لوظائف محددة على أهداف التوزيع العام مثل إجمالى الاستهلاك وإعادة التوزيع . بعد الحصول على المنافع والتكاليف نقوم بصياغة نسب التكاليف للمنافع (نسب الأولوية) ذات فروقات ملائمة باستعمال الخصم ،

ثم نوزع الموارد بناءً على ذلك . ويوصى فى تحليلات التكلفة / المنفعة الطويلة الأجل أن يؤخذ فى الاعتبار الفترات الزمنية المختلفة (قصيرة ، متوسطة ، وطويلة المدى) ، وذلك فى المستوى الثانى من الهرم التحليلى . يحدد المستوى الثالث معايير المنفعة (أو معايير التكلفة بالنسبة لهرم التكلفة) . تتم مفاضلة العناصر فى المستوى الثانى والثالث بالنسبة لبعضها البعض ، مع إيجاد حلقة وصل بين الفترات الزمنية والمعايير. تتم الإجابة هنا عن نوعين من الأسئلة : خلال فترة زمنية معطاة ، ما هو المعيار المفضل ، وبتحديد معيار واحد فى أى فترة زمنية يكون المعيار أكثر أهمية ؟ باستخدام الأولويات التى حصلنا عليها من كلا السؤالين نستطيع أن نضع الأولويات للفترات الزمنية ، وللمعايير بدون الحاجة للإجابة عن سؤال صعب مثل أى فترة زمنية تكون أكثر أهمية لنحصل على الهدف الإجمالى للمؤسسة. الأولويات النهائية للفترات الزمنية وللمعايير نحصل عليها باستعمال طريقة المصفوفة المتفوقة(العظمى) لعملية التحليل الهرمى ؛ أما بقية الأسئلة فى الهرم التحليلى فسوف تطرح بشكل تنازلى من مستوى المعايير .

توضع السياسات عادة فى المستويات الدنيا من الهرم وعادة تكون بين المعايير والبدائل ؛ وذلك لتقييم المساهمة المتوقعة لكل سياسة محتملة لتحقيق كل هدف. من الممكن تجزئة السياسات إلى مشاريع ، أو مجموعة مشاريع تربطها علاقة مشتركة والتى قد تختلف أهميتها النسبية اعتماداً على السياسات المتبناة. وتحديداً فإن هناك مجموعات من الموارد تصنف كعناصر فى المستويات الثانوية بطريقة مماثلة لتقييم بدائل توزيع مجموعات المشاريع فى ميزانية قائمة على الصفر ؛ وذلك حتى تقيس أهمية هذه التوزيعات المحددة بناءً على إنجاز المشاريع المفردة . فى النهاية يبحث صانع القرار على أفضل توزيع لمجموعات الموارد وذلك لتحقيق أهداف ذات أولوية عالية تحت قيود معينة .

يقدم الشكل (١٢-١) مثالاً بسيطاً لأهرامات التكلفة / المنفعة . الهدف الإجمالى لكلا الهرمين هو اختيار نظام مثالى للتدفئة بالوقود . فتكون معايير المنفعة من الكفاية و الاعتمادية وإمكانية تطويرها لإضافة عنصر التسخين الشمسى . بعد ذلك قورنت عدة بدائل بناءًا على هذه المعايير . وبالمثل فإن هرم التكاليف يحتوى على معايير للوقود ولتكلفة المعدات ، وصيانتها وتكاليف الخدمة ، وتكاليف الأثر البيئى .

شكل (١٢-١) نموذج لمدرجات التكلفة / المنفعة



تخصيص الموارد

عندما تكون لدينا كمية قابلة للقياس من مورد ما ، ونريد توزيعها على مجموعة من المشاريع ؛ فإننا نرغب فى الحصول على أقصى قيمة للهدف المطلوب فى نطاق القيود الموضوعة على المورد المتاح . قد يكون الهدف هو تعظيم المنافع التى نحصل عليها من التوزيع ، أو من نسب المنفعة للتكلفة سواء كان المورد الذى قمنا بتوزيعه ضمن هرم التكلفة أو خارجًا عنه . عادة نستطيع تقدير كمية الموارد التى يحتاج إليها كل مشروع ويكون الهدف توزيع المورد على المشاريع حسب الاحتياج إليه حتى نعظم ما نحصل عليه من منافع أو نسب التكلفة للمنفعة . التخصيص قد يكون واحدًا أو صفرًا اعتمادًا

على تمويل المشروع من عدمه . إن توزيع الموارد على جميع المشاريع الممولة يجب ألا يزيد على الإجمالى المتاح من ذلك المورد . فى حالة التمويل الإضافى : فإننا نستطيع أن نأخذ المنافع التراكمية لجميع المشاريع ، ونضيف للمشاريع الممولة المشاريع الإضافية التى تحقق أعظم منفعة نسبية (أو تكلفة للمنفعة) . سوف نقوم بتوضيح هذه الأفكار وتقديم أمثلة لها فى الفصل التالى .

خلاصة

عندما يصنع قرار خاص بالربح فى الأجل القصير أو الطويل ، فإنه لوحظ أن صانع القرار (وخاصة من هو منتخب) غالبًا ما يتبع واحداً من ثلاثة إجراءات :

(١) أن يختبر منافع ومتاعب الأجل القصير والطويل (للعوامل الاقتصادية وغير الملموسة) والتى تلازم النشاط القائم ، ثم يختار أفضلها .

(٢) أن يضع اهتمامه الشخصى أولاً ، ثم يصنع القرار لخدمة مصلحته الشخصية .

(٣) أن يحد قليلاً من التنبؤ بمصالحه الشخصية مع رغبة فى إنجاح النشاط المعنى حتى يحصد أقصى حد من المنافع . إن عملية التحليل الهرمى تقدم لصانع القرار طريقة تساعده على اتخاذ عدة قرارات دون أن يسيطر عليها التركيز على المصلحة الشخصية ، خاصة فى المجالين الاجتماعى والسياسى .

بصفة عامة نوقشت الأسئلة التالية فى تحليل التكاليف والمنافع :

- بافتراض فترة زمنية ، أى معيار يمكنه أن يحقق أقصى المنافع (أو يسبب أكثر التكاليف) لرفاهية الأشخاص المعنيين باختيار واحد من البدائل الموضوعة ؟

- بافتراض معيار ، أى فترة زمنية تستطيع المعايير خلالها أن تحقق أقصى منفعة ممكنة (وأقل تكلفة) للرفاهية المحققة من أحد الاختيارات ؟ (أعطانا المستويان الأولان دورة مكنتنا من ترتيب الأولويات) .

- بافتراض معيار للمنفعة (للتكلفة) ، فأى معيار ثانوى يعد مهمًا لتلك المعايير ؟ (يطبق هذا بالنسبة لكل فترة زمنية) .

- بافتراض معيار ثانوى للمنفعة (للتكلفة) ، فأى اختيار يعد الأكثر أهمية من ناحية تحقيقه لأقصى منفعة وأقل تكلفة؟ (يطبق هذا أيضًا بالنسبة لكل فترة زمنية) .

عادة ما نلاحظ أن قيمة المنافع والتكاليف تكون أعظم فى المستقبل منها فى الوقت الحاضر. ومع هذا فإن هذه القيم لها أهمية خاصة تؤثر على عملية صنع القرار فى الوقت الحاضر . عادة ما يخصم ناتج المنافع والتكاليف الموجودة فى الأشكال الهرمية بناءً على ما لها من منفعة فى الوقت الحاضر. ولكن هذا الخصم يتناقص خلال الفترة الزمنية المعنية .

يعد الخصم عملية وزن للعوامل الملموسة وغير الملموسة ويطبق بنفس الطريقة التى يتم بها خصم النقود وذلك بحساب القيمة الحالية للمنافع والتكاليف . نقوم بهذه العملية قبل صياغة نسب التفضيل والتى سوف أسميها لعدم وجود كلمات مناسبة «نسب التكلفة/ المنفعة» .

مفاهيم رئيسية

- تتميز عملية التحليل الهرمى عن العملية التقليدية لتحليل التكلفة / المنفعة، بأنها قادرة على تحويل العوامل غير الملموسة إلى عملة مشتركة تمكننا من إجراء المقارنات والتقييم .
- تستطيع أيضًا عملية التحليل الهرمى أن تحل المشاكل المعقدة الخاصة بقرارات التكلفة / المنفعة والمشاكل الخاصة بتوزيع الموارد بما فى ذلك الموارد والأنشطة المختلطة .
- لابد من إنشاء هرمين تحليليين لهذا الغرض : يتناول أحدهما المعايير الخاصة بتقييم المنافع الناتجة من البدائل المختلفة، والآخر يتناول المعايير الخاصة بالتكاليف .
- نقوم بتوزيع الموارد لنحصل على أقصى منفعة ممكنة أو أقصى نسب للمنفعة / التكلفة ، وذلك ضمن القيود المفروضة على إجمالى الموارد المتوفرة .

الفصل الثالث عشر

أمثلة عملية لتحليل المنفعة / التكلفة وتخصيص الموارد

يتناول هذا الفصل الأسئلة التالية :

- كيف يمكن استخدام عملية التحليل الهرمى فى توزيع موارد برنامج البحوث والتنمية ؟
- كيف يمكن استخدامها فى اختيار نظام حاسب آلى منزلى ؟
- كيف يمكن استخدام عملية التحليل الهرمى فى اختيار المحفظة المالية لإحدى المؤسسات ؟
- كيف يمكن استخدامها فى توزيع الموارد وفى تنفيذ تخطيط القوى العاملة ؟

القرارات قصيرة المدى والقرارات طويلة المدى

يبدو أن هناك نوعين من القرارات فى عالم إدارة الأعمال : يهتم النوع الأول ببدائل المدى القصير والتى يمكن التنبؤ بنتائجها ، و يوضح المثال الأول والثالث من هذا الفصل هذا النوع من القرارات . هناك حاجة للاستثمار السنوى وللتقييم ؛ وذلك حتى يمكن تحقيق البدائل الواعدة ، واستبعاد ما دونها من بدائل .

ويختص النوع الثانى من القرارات بالبدائل ذات الفترة الزمنية غير المحددة. تحتاج هذه البدائل إلى زمن طويل المدى ؛ حتى يمكن متابعة ما سوف يحققه تنفيذها من نتائج أو عواقب ، كما أن تحقيقها يتطلب تمويلاً أو استثماراً مستمراً . ويوضح المثال الثانى هذا النوع من القرارات : توجد مشكلة عاجلة تتطلب اتخاذ قرار بشأن اختيار أفضل حاسب آلى متوفر . ولكن هذا لا يكفى ؛ حيث إن الموارد المخصصة لها قد نحتاج إليها لبدائل أخرى . لهذا نحتاج لمثل هذا القرار أن نضع نوعين من أهرامات التكلفة / المنفعة . لنرَ الآن كيف يمكن أن نطبق عملية التحليل الهرمى على ثلاثة أمثلة عملية تشتمل على تحليل المنفعة / التكلفة وتوزيع الموارد .

تخصيص الموارد لبرنامج البحوث والتنمية

يوضح الشكل (١٣-١) البناء الهرمى الذى وضعه معهد للأبحاث لبيان كيفية توزيع الموارد على برامج البحث والتنمية . يتطلب تحليل المنافع التى يمكن الحصول عليها من مختلف مشاريع البحوث والتنمية والاختيار والتقييم أن ندرك مسؤولية معهد الأبحاث فى ضمان وضع نظام متكامل للطاقة - لتوليدها وتخزينها ، وتحويلها ونقلها وتوزيعها بشكل يفى بالطلبات المتوقعة ، وهكذا فإن قياس المنافع المحتملة من مشروع معين وما فيه من تقنية تتجاوز مجال العائد تضم مساهمته للنظام الإجمالى المستقبلى : فمن مسئوليات المعهد أن يشجع التقدم فى مجالات كانت أخذت بشكل فردى وتكون مكلفة وغير فعالة .

بعد اختيار العمليات والخطط الحالية للمعهد، واختيار شرعيته من قبل موكليه وزبائنه ، وإجراءاته التنظيمية مع غيره من معاهد الأبحاث والتنمية ، والتقييم المعاصر والبدائل التقنية الاقتصادية و الإجتماعية - قمنا بتكوين المدرج الموضح فى الشكل (١٣-١) ، ثم إعطاء صورة عن أنشطة المعهد لثلاث فترات مستقبلية فى المستوى الأول بعمل خصم على العائد (منافع) لكل منها .

قدرت مصادر الطاقة الكهربائية لكل من السنوات الثلاث المستقبلية من قبل عدد من المصادر الصناعية والحكومية . عددت مصادر الطاقة فى المستوى الثانى وذلك على اعتبار أن الاختيارات التقنية للخدمات الكهربائية نحصل عليها أساساً من توفر الوقود .

نستطيع أن نحصل على النسب المتوقعة للطاقة الكهربائية من كل مصدر مباشرة من التوقعات الموجودة ، وذلك تحت افتراض ضمنى لما هو «أكثر احتمالاً» .

أهمل عنصران فى المستوى الثانى وذلك فى التحليل التالى . واعتبر الغاز الطبيعى ومشتقات البترول من المصادر المعروفة بقصر عمرها الإنتاجى فى توليد الطاقة الكهربائية ، وأن أى استثمار لتطوير كفاءة استعمالها سيكون مردوده قليلاً أو معدوماً . كما وجد أن منافع الطاقة المائية والحرارية محلية ويترك أمر اكتشافها للخدمات والاهتمامات الأخرى التى ستستفيد منها مباشرة ، وهكذا فإننا نلاحظ أن العناصر المهمة والحرجة والتى يجب على المعهد أن يوزع الموارد عليها تشمل الفحم ، والطين الصفحى ، و الزفت ، والفحم السائل والغازى والطاقتين النووية والشمسية .

يتبنى معهد الأبحاث خمسة معايير تشغيلية كأهداف لتخطيطه الحالى ، ولخصت هذه المعايير فى العناصر الموجودة فى المستوى الثالث ، وهى : توافر العرض ، واعتمادية فى توليد الطاقة من كل نوع من أنواع الوقود ، وكفاية استعمال الوقود فى إنتاج الطاقة الكهربائية ، وربحية إنتاج الطاقة من الوقود ، والمحافظة على سلامة البيئة من المخاطر الناتجة عن توليد الطاقة من الوقود . بناءً على ماكتب وعلى مناقشات اختصاصى صناعة الطاقة ومراكزها الأكاديمية : فقد خاطرنا بوضع أحكام عن التحدى النسبى المفروض على كل واحد من هذه الأهداف بما هو معطى من تقديرات لاستعمال الوقود والمستخلصة من المستوى الثانى ، وقمنا بوزن الأهداف فى المستوى الثالث : لنحصل على أولويات أهميتها كأهداف أو كمصادر للمشكلات ، التى يجب على برنامج الأبحاث والتنمية للمعهد أن يتخطاها .

يعرض المستوى الرابع الأوجه المختلفة لإنتاج الطاقة الكهربائية ، وبناءً على رأى المتخصصين فى هذا المجال وضعت الأولويات لهذه العناصر : لنقيس بها أهمية كل منطقة تشغيلية لإنتاج الطاقة فى المستقبل. تتوافق عناصر هذا المستوى بشدة مع أقسام المعهد ، وتوضح الأولوية التى وضعت لهذه العناصر نسبة الموارد الإجمالية التى يجب تخصيصها لكل منها . يحتوى كل من المستوى الثانوى الخامس والمستوى الثانوى السادس على مزيدٍ من التفاصيل للأنشطة التى يمكن القيام بها لمساعدة الباحث على توزيع الموارد على المشاريع الفردية أو التقنيات مثال على ذلك: الغليان التقليدى أو مفاعلات الضغط المائى مقابل المفاعل سريع التوليد فى المستوى السادس. يقع أحد العناصر الموجودة فى المستوى الرابع، والخاص بتوفر مصادر الوقود، خارج اختصاصات المعهد : ولهذا لم يقسم إلى أجزاء أكثر تفصيلاً .

تمثل الأولويات فى المستويات الدنيا المنافع التى يجب الحصول عليها من المشروع الفردى أو التقنية ، وذلك كنسبة من المنفعة الإجمالية لنظام الطاقة الكهربائية. عددت المنافع التى تجمع كل العوامل فى الشكل الهرمى - مثلاً ، أهداف المستوى الثالث - بافتراض معدل خصم متوقع للمستوى الأول - وتوزيع مصادر الوقود فى المستوى الثانى .

بإمكان المحلل بالطبع أن ينوع الفرضيات فى المستويات العليا ؛ وذلك ليبين كيف تختلف، بالمقابل ، منافع المشاريع الفردية والتقنيات فى ردود الفعل. تعد المشاريع التى تحقق منافع عالية ضمن تشكيلة واسعة من الظروف الملائمة هى المرشحة الأولى لدعم الأبحاث والتنمية . إن استعمال الأهداف المتعددة غير المالية فى المستوى الثالث تؤكد أن المنافع سوف تتحقق فى المشاريع المكلفة نسبياً ، وهى تعد مكونات حساسة ومهمة فى نظام الطاقة الكهربائية المتكاملة .

إذا افترضنا أن التكاليف الوحيدة هى الدولارات المخصصة لتطوير التقنيات ؛ فإننا نستطيع أن نقارن مخصصات ميزانية المعهد الحالية للتقنيات : حتى نحدد أى مجالات البحوث والتنمية تستحق دعماً أكثر وأيها تستحق دعماً أقل. بمعنى لو أخذنا نسبة الأولويات لتوزيعات الميزانية الحالية (والتى حصلنا عليها من الشكل (١٣-١) ؛ فإننا نحصل على مقطع أولى لنسب المنفعة / التكلفة . وضحت هذه البيانات فى الجدول (١٣-١) .

لا تقتصر التكاليف بالدولارات فى معظم التحاليل الشاملة للأنظمة الاجتماعية الضخمة على التكلفة النقدية ، وقد تكون حسب فهم محللى المنفعة / التكلفة عبارة عن مكونات لا يستهان بها للعوامل الخارجية التى تفلت من نظام التسعير النقدى . يقدم المثال التالى لعملية التحليل الهرمى أشكالاً هرمية منفصلة للمنافع وللتكاليف لمشكلة غاية فى السهولة .

شكل (١٣-١) الشكل الهرمى لرنامج الأبحاث والتنمية لمعهد الأبحاث



جدول (١٣-١) التمويل النسبى لعام ١٩٧٧م لمعهد البحوث (RI) مقارنة بأولويات المنافع

البرنامج	نسبة الأولوية لميزانية (المعهد) = ٢١٠ «١»	(ومن الشكل ١٣-١) بأولويات المنافع* «٢»
التوليد :	٥٤	٤٦
– الطاقة النووية	٢٨	٢٦
– الفحم	٢٢	٣٠
– الطاقة الشمسية	٥	٢.٥
– الطاقة الحرارية الأرضية	٢	٢.٥
– التوصيل والتوزيع :	١٨	٧
– توصيل التيار المتعاقب	٤	٤.١
– توصيل التيار المباشر	٦	٢.٧
– التوصيل تحت الأرض	٤	٠.٨
– التوزيع	٣	٠.٣
– تناوب المعدات الكهربائية	٠	٠.٣
– التخطيط والتحكم	١	١.١
التخزين والتحويل :	٨	١٤
– البطاريات	٢	٩.٦
– حرارى – ميكانيكي	١	٤.٥
– عرض خلية الوقود	٣	١.٣
– التطور المتقدم لخلية الوقود	٢	٢.٣
– تحويل الطاقة الكيميائية	٠	١.١
البيئة والصحة :	١٥	٦
– العوامل المادية	١١	٠.٥
– العوامل البيئية	٢	١.٥
– الآثار الصحية	٢	٦.١
التنبؤ والتحليل :	٥	١
– الطلب والتحويل	١	٨
– متطلبات العرض	٢	٠.٣
– تجميع النظم	٢	٠.٢
– توفر الموارد		٢٧

* عند الضرورة توزع إنفاقات معهد البحوث بنقلها من بندها الحقيقى إلى فئة المشاريع التى تمولها . تحتوى هذه أيضا على برامج الحاسب الآلى والتحليل المناسب لبرنامج تلك الفئة . أما التحليل الملائم لتكامل الأنظمة فيوزع على التنبؤ والتحليل .

اختيار حاسب آلى للمنزل

قررت عائلة من الطبقة المتوسطة شراء حاسب آلى للمنزل ، تتكون هذه العائلة من أطفال فى سن المدرسة وزوجة متخصصة فى الحاسب الآلى و زوج يعمل كأستاذ جامعى ، وكان غرضهم من ذلك هو الحصول على مصدر تعليمى يكون قادراً على إدخال مراجعة حساباتهم المصرفية فى الحاسب الآلى ، و وصفات الطبخ والعناوين وغيره ، وأيضاً إجراء أعمال الحاسب فى مجال عمل الزوج .

كان عليهم الاختيار بين ثلاثة أنوا ع من الحاسبات المنزلية المتوفرة فى السوق : آبل (APPLE III) ، وراديو شاك (Radio Shack) ، وتكساس أنسترومنتس (Texas In-struments). بإمكان الزوج أن يربط حاسب المنزل بخط مباشر مع حاسب الجامعة حتى يلبى حاجته المعرفية ، ولكن ستخسر العائلة بسبب ذلك منافع الحاسب الآلى التعليمية للأطفال ، وستخسر أيضاً الخدمات المنزلية الأخرى . أما بالنسبة للسعر فإن العائلة تبحث عن سعر مناسب للحاسب الآلى خاصة وأنها كانت فى ذلك الوقت تدفع مصاريف ليست قليلة من أجل ترميم منزل قديم ، كذلك كان على العائلة أن تختار بين إيدا ع المال فى البنك (لكسب فوائد) ، أو التبر ع به للأعمال الخيرية أو لإصلاح ممر السيارة الأسمنتى .

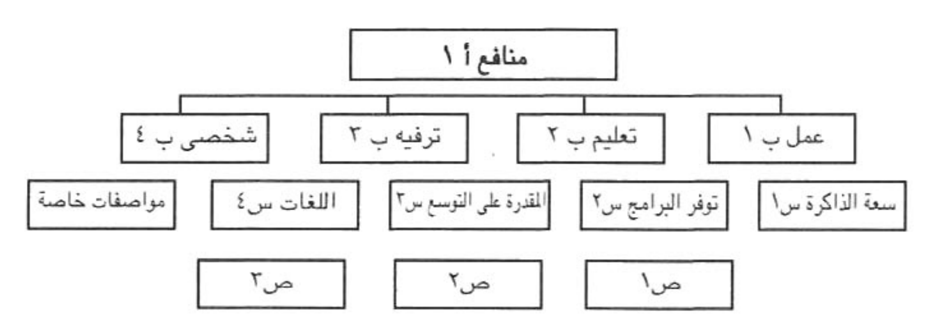
نحتاج هنا إلى مدرجين للمنفعة / التكلفة : يحدد الأول أفضل حاسب آلى من وجهة نظر العائلة، ويحدد الثانى البدائل التى ستتبع : شراء حاسب آلى ، أو إيدا ع النقود فى البنك ، أو التبر ع لأعمال الخير ، أو ترميم ممر السيارة . توضح الأشكال من (١٣-٢ حتى ١٣-٥) المدرجات التحليلية الخاصة بمنافع الحاسب الآلى وتكاليفه ، وكذلك تلك التى توضح منافع وتكاليف البدائل . من المهم تجميع المعايير ، فى الشكل (١٣-٤) والشكل (١٣-٥) إلى فئات اقتصادية ونفسية وأيدلوجية : وذلك لنسهل عملية المقارنة ، ولأن الاهتمامات النفسية لم تحصل إلا على (٠.٠٨) : فقد استبعد هذا المعيار فيما بعد .

يجب على العائلة – فى كل حالة – أن تجيب عن السؤال الذى تمت صياغته بطريقة صحيحة . نبحث فى هرم المنافع عن المنافع النسبية فى المقارنات الزوجية ،

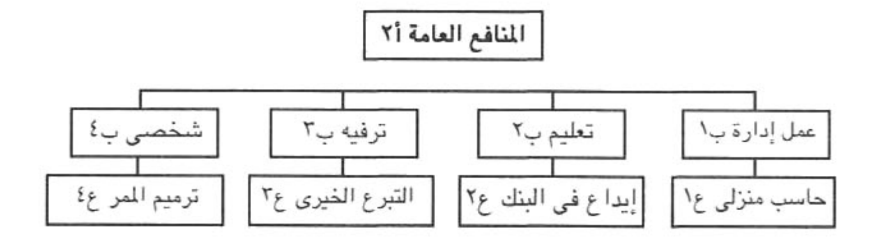
ونبحث فى هرم التكاليف عن التكاليف النسبية فى المقارنات الزوجية ، ثم نقسم وزن المنفعة الكلية على وزن التكلفة الكلية لنحصل على نسبة المنفعة / التكلفة .

يوضح الجدول (١٣-٢) أن على العائلة إذا كانت ترغب فى شراء حاسب آلى أن تشترى الحاسب "س" ؛ لأنه هو المفضل . ولكن إذا كان على العائلة الاختيار من بين البدائل الأربعة فإن نسب المنفعة / التكلفة تشير بإيداع النقود فى البنك . نفس النتيجة سوف نحصل عليها لو استعملنا التحليل الحدى لفروقات التكاليف المتعاقبة وما يقابلها من فروقات فى المنافع . استغرق إجراء هذا التمرين وكتابة التقرير يومين من العمل تقريباً. ولقد اشتمل المشروع على ثلاثة من الطلبة وحوالى خمس ساعات من المقابلات مع العائلة . قُيِّمت أولويات التكاليف للبدائل على أعلى ثلاث أولويات للتكاليف : صَ١ ، صَ٧ ، صَ٨ . قمت بتسمية هذه العملية "بالتهذيب" أو "الصقل".

شكل (١٣-٢) هرم منافع الحاسب الآلى



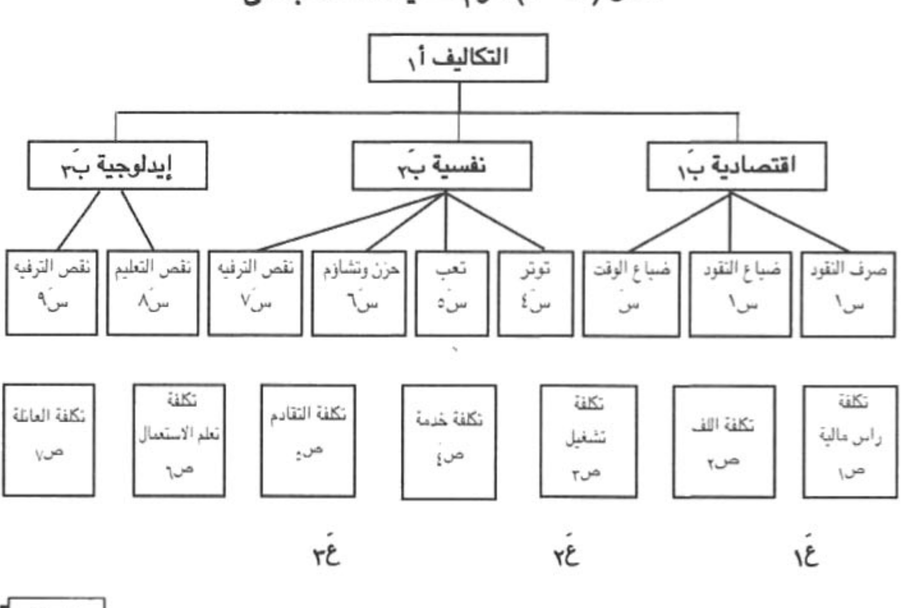
شكل (١٣-٣) هرم المنافع الناتجة من البدائل



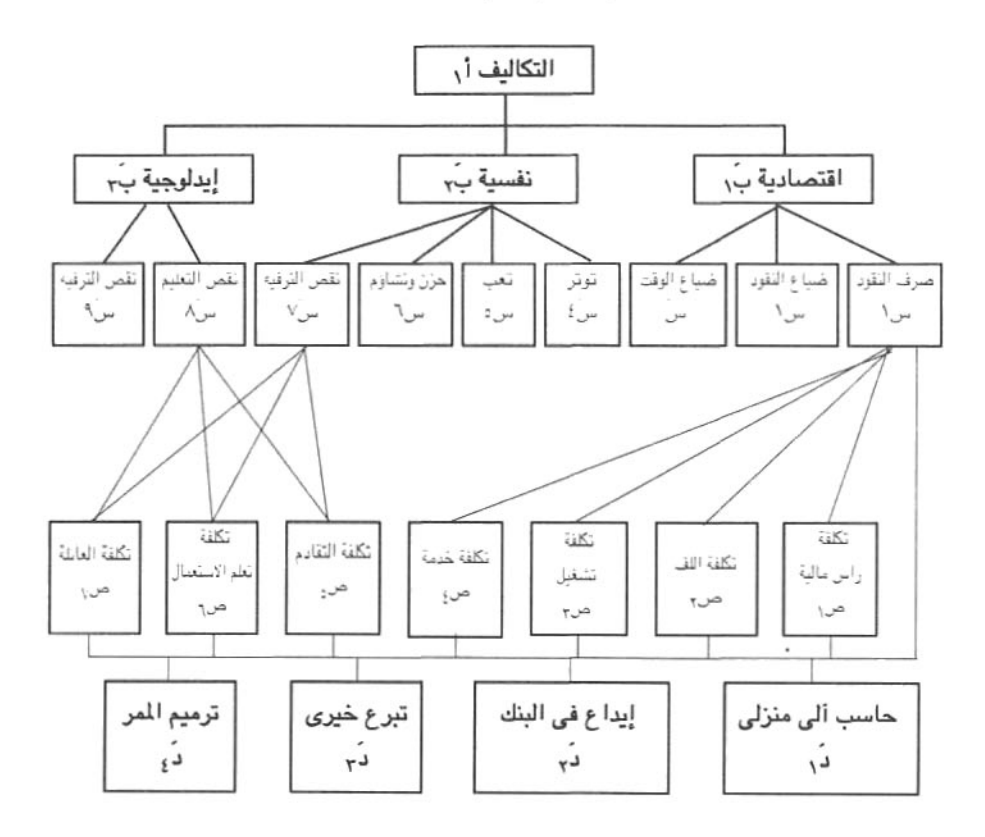
جدول (١٣-٢) أوزان ونسب المنافع والتكاليف

	أوزان المنفعة	أوزان التكلفة	نسبة المنفعة / التكلفة
الحاسب :			
– الأول	٠.٢٤٣	٠.٣٨٣	٠.٦٣٤
– الثانى	٠.٤٤٣	٠.٣٨١	١.١٦٣
– الثالث	٠.٣١٤	٠.٢٣٦	١.٣٨٩
البدائل :			
– الحاسب	٠.٣٤٨	٠.٤٠٥	٠.٨٥٩
– البنك	٠.١٩٥	٠.١١٣	١.٧٢٦
– التبرع	٠.٢٢٠	٠.٢٨٢	٠.٧٨٠
– المر	٠.٢٣٧	٠.٢٠٠	١.١٨٥

شكل (١٣-٤) هرم تكاليف الحاسب الى



شكل (١٣-٥) هرم تكاليف البدائل



اختيار محفظة مالية للمنظمة

لن نناقش فى هذا التطبيق ما قام به الآخرون من تحليلات ، ولكننا سوف نأخذ فى الاعتبار الخطوط العريضة لإدارة إستراتيجية تعمل على وضع محفظة مالية قائمة على تقييم كلٍ من المنافع والتكاليف . الحل قابل للتعديل بدون حدود : يقدم هذا المثال التوجيهات فقط لاستعمال عملية التحليل الهرمى .

قام أحد المديرين التنفيذيين لإحدى الشركات الكبيرة بإعطاء تعريف بسيط للإدارة الإستراتيجية ، قال "هى التى تأخذ النقود من العمل التجارى غير الجيد ، وتضعه فى العمل التجارى الجيد" وقام ببحث الموضوع بشكل أوسع ، ووجد أنه يقصد بالعمل التجارى الجيد الذى يحقق منافع ، أما العمل التجارى غير الجيد فهو الذى يسبب الألم والخسارة . تعارف الناس على أن الألم هو نوع من التكلفة ، لكن التكلفة تختص بالأمور المالية ، ويكون لدى العمل التجارى غير الجيد آلام أخرى غير المشكلات المالية .

انبثقت من هذه التفسيرات فكرة مهمة جداً هى أن المنافع تفوق التكاليف فى العمل التجارى الجيد ، والعكس صحيح بالنسبة للعمل التجارى غير الجيد. وبالطبع فإن التكاليف سوف تفوق المنافع لبعض الوقت فى البداية أو عند التشغيل . بالإضافة إلى هذا فإننا عندما ننظر إلى المستقبل : فإننا نستطيع أن نقدر المنافع المتوقعة على المدى الطويل الأجل. يقودنا هذا التفكير إلى التركيز على أن المنافع والتكاليف هى المكونات الأساسية فى اختيار المحفظة المالية للأعمال التجارية .

تتكون معظم الأعمال التجارية الضخمة من عدة شركات ، تتخصص كل واحدة منها فى نشاط معين . وعادة تكمل مجموعة هذه الأنشطة بعضها البعض بطريقة تؤدى إلى إيجاد إطار عمل متوافق يرضى الأهداف المشتركة ، ومن ثم يحققها . القصد هنا هو أن نقيم هذه الشركات بناء على منافعها وتكاليفها الكلية . ويتم هذا مباشرة عن طريق مقارنتها ببعضها البعض بناء على قوتها النسبية (منافعها) وضعفها النسبى (تكاليفها) عادة ما يكون عدد هذه الشركات كبيراً (هناك مؤسسات تحتوى على ما يقارب من المائتى شركة) .

تجميع المنافع والتكاليف

الخطوة الأولى لمقارنة المنافع والتكاليف لعدد كبير من الشركات فى مؤسسة ما هى أن نختبر عدة طرق بديلة تمكننا من وضع هذه الشركات فى مجموعات. يجب أن يصمم نظام التجميع الناتج بطريقة تجعله يعكس المميزات المرغوبة (المنافع) ، وغير المرغوبة (التكاليف) معًا .

عادة ما نركز عمليًا على القليل من أساليب التجميع التى تبدو خلال عملية التقييم أكثر الأساليب فعالية فى تجميع الشركات . هذه بعض الأساليب التقليدية للتجميع .

نوع المنتج أو الخدمة .	معدل النمو المحتمل .
المستهلك النهائى .	دورة عمر المنتج .
القوى المواجهة .	التقسيم الجغرافى .
قنوات التوزيع .	العولمة "العالمية" .
كثافة الاستثمار .	الوثبة المالية .
مساهمة السوق .	الحساسية النووية .
التفاعل مع التطور التقنى .	تقسيم المخاطر .
التدوير .	الأداء المالي .
كثافة اليد العاملة .	الأثر البيئي .
تدفق السيولة المستمر .	الحساسية المعرفية .

تقسم الشركات فى كل نظام من أنظمة التجميع هذه إلى خمس ، أو ست أو سبع مجموعات مرتبة من المنخفضة جداً إلى المرتفعة جداً بناء على مدى قوة الشركة فى الاستفادة من ميزة ذلك التجميع مثلاً ، توضع الشركة ذات التقنية العالية فى الترتيب «المنخفض جداً» فى تجميع كثافة اليد العاملة بينما توضع الشركة ذات الخط التجميعى فى الإنتاج ، والتى لديها يد عاملة كبيرة فى الترتيب «المرتفع جداً» فى نفس

نظام التجميع هذا . بعد ذلك نقارن مجموعات كل تجميع مع بعضها البعض بناءً على المنافع والتكاليف .

تصنيف المنافع والتكاليف

بداية تصنف منافع الشركة بناءً على ما لديها من أثر فى تحقيق الأهداف الأساسية للتشغيل ، وتعاد نفس العملية بالنسبة للتكاليف المعايير هى تقسيمات ثانوية للأهداف الكلية ، وبالتالى فهى تقارن بناءً على ما لها من أثر على هذه الأهداف . بعد ذلك تصنف الأهداف بناءً على مالها من أهمية فى نجاح وبقاء المؤسسة .

تجرى هذه العملية مرة واحدة : حتى نقدر ناتج الاتجاهات القائمة للمنافع والتكاليف : بعد ذلك تشكل نسبتهم ونسبتهم الحدية . تعاد العملية ، عند التخطيط للمستقبل ، وذلك بتبادل التركيز بين الأهداف الأساسية والأهداف الثانوية . ينعكس هذا التبادل فى تبنى سياسات جديدة تؤدى إلى توسع شركات معينة ، وإلى اكتساب شركات جديدة وبيع الشركات القديمة التى تعد نسبة المنفعة / التكلفة لديها منخفضة جداً . يوضح الشكل (١٣-٦) الأهرامات التحليلية الخاصة بالمنافع والتكاليف الموحدة .

يحدد الشكل (١٣-٧) خطوات العملية الخاصة بترتيب الأولوية لهرم المنافع ولهرم التكاليف. يشطر المستوى الثانى تركيز الجهد على الوقت .

ويعرف المستوى الثالث الاهتمامات الرئيسية المشتركة والتى جمعت فى مجموعتين :

(١) النمو والمبيعات و المكاسب .

(٢) استمرار المؤسسة والإدارة . أما المستوى الرابع فيعرف أهداف المؤسسة ووضحت الأهداف الثانوية الممكنة للمستوى الخامس فى الجدول (١٣-٣) . يتبع المستوى الخامس بمجموعة من المعايير الخاصة بالمنافع وبالتكاليف ، ثم يتبع هذا المستوى أيضًا بأنظمة التجميع التى من الممكن استعمالها فى كلا الجدولين ، أو أحدهما بناءً على فائدتهم فى تقييم المنافع والتكاليف لحقت أنظمة التجميع بوحدات تجارية ، ثم بمستوى آخر عبارة عن قائمة للشركات نفسها .

شكل (١٣-٦) الأشكال الهرمية للمنفعة والتكلفة المركبة

المستقبل المتوقع

بقاء المؤسسة ونجاحها



الأهداف الكلية وأولوياتها

(إذا كان يوجد أشخاص ذوو علاقة مختلفون نقوم بتعريفهم ، ووضع أولويات لهم ، ثم نعرف أهدافهم ونضع لهم أولويات)



الأهداف الثانوية وأولوياتها



معايير التكلفة :
ما هى التكلفة المحتملة
لتحقيق الأهداف الثانوية؟



أنظمة التجميع :
ما هو النظام الذى يحقق أعلى التكاليف؟



المجموعات الثانوية :
ما أثر المجموعة الثانوية فى نظام التجميع؟

معايير المنفعة :
ما هى المنفعة المحققة
أقصى ما يمكن من الأهداف الثانوية؟



أنظمة التجميع :
ما هو النظام الذى يحقق أقصى المنافع؟



المجموعات الثانوية :
ما أثر المجموعة الثانوية فى نظام التجميع؟



الشركات
التنبؤ المستقبلى لمنافع وتكاليف الشركات
(من نسب المنفعة / التكلفة)

شكل (١٣-٧) البناء التحليلي للتخطيط الإستراتيجي

المستوى ١ : الهدف

المستوى ٢ : الأجل القصير — الأجل الطويل

المستوى ٣ :
- الأجل القصير: الأشخاص ذوو العلاقة النمو / النمو ، المبيعات / المكاسب
- الأجل الطويل: البقاء استمرار الإدارة / بقاء المؤسسة والإدارة

المستوى ٤ :

- مستوى السوق
- التجديد
- المقدرة على إدارة الموارد المادية والمالية
- الإنتاجية والقيمة المضافة
- الإدارة المشتركة
- أداء وموقف العامل
- تطوير الإدارة
- المسئولية العامة

المستوى ٥ : الأهداف الثانوية

المستوى ٦ : معايير المنفعة والتكلفة

المستوى ٧ : أنظمة التجميع

——— ———

——— ———

——— ———

المستوى ن الوحدات الإدارية

جدول (١٣-٣) الأهداف الثانوية

مركز السوق :	**الإنتاجية والقيمة المضافة :**
حصة السوق	**(ثابتة بالدولار) :**
- النسبية	القيمة المضافة لكل عامل
- المطلقة	٥٪ زيادة سنوية
نسبة التركيز	إنفاق رأسمالى
الدفاع عن حصص السوق	قيمة مضافة بالدولار لكل موظف وأدائه
الخدمة	(نسبة ٪ من المبيعات)
الصورة	**الإدارة المشتركة :**
فعالية التوزيع	ربح التشغيل (نسبة ٪ من المبيعات)
التغطية	IAT (نسبة ٪ من المبيعات)
اتجاهات مساهمة السوق	ROI عائد الاستثمار
ترابط المنتج	نمو المكاسب
الحجم	نمو المبيعات
معدل النمو	
التجديد :	**أداء واتجاهات العامل :**
عدد المنتج «فى البداية»	التمثيل
عدد الامتيازات	التوقف عن العمل مثل الإضرابات العمالية (EEO)
الإنفاقات الهندسية	حجم المنشأة
عدد المهندسين	عمر المنشأة
المقدرة على إدارة الموارد المادية والمالية :	إجمالى الحركة
عمر التسهيلات	**تطوير الإدارة :**
المخزون / نسبة المبيعات	**المسئولية المادية :**
دورة الاستثمار	
نسب المقبوضات (الذمم)	
المديونية / نسبة حقوق المساهمين لصافى الأصل	

تعريف المنافع والتكاليف

هدفنا هو تعريف المنافع والتكاليف التى تتحملها المؤسسة من وحداتها الإدارية. ويجب أولاً تعريف المعايير التى تربط المنافع والتكاليف ، وذلك قبل تعريف المنافع والتكاليف نفسها . بغض النظر عن الأهداف ، فإننا عندما ننظر إلى الوحدات الإدارية نضع الأسئلة التالية :

- هل تتزايد قيمتهم ؟
- ما هى المعدلات المختلفة لهذا التزايد ؟
- هل حجمهم مؤثر ؟
- ما هو الألم (التكلفة) الناتج عن زيادة قيمة أحد الأعمال على غيره من الأعمال التى لها نفس المعدل ؟

تعتبر هذه الأسئلة هى المعايير المهمة لوضع السياسة ؛ وذلك لأن قيمة النظام هى فى الواقع ما نرغب فى الحصول عليها والدفع لها .

نضع هذه المعايير فى حسابنا ، ثم نعرف أربعة من الأشخاص الفاعلين المهمين فى المؤسسة :

- الإداريون أو المشغلون .
- النظام (المؤسسة نفسها) .
- الأنظمة الأخرى (المؤسسات الأخرى أو المنافسون المحتملون) .
- البيئة (الحكومة ، EPA وغيرها) .

لكى نعرف المنافع نسأل ما يلى : ما هى المنافع الخاصة بالإداريين أو المشغلين ، النظام ، الأنظمة الأخرى ، والبيئة والناتجة عن التغيرات الاقتصادية ، والاجتماعية ، والسياسة ، والتقنية والبيئية والتى هى انعكاس للزيادة فى قيمة النظام ؟ عند أى معدل يزيد النظام من قيمته ؟ وهل الحجم مؤثر فى هذه المنافع ؟

نفترض أننا سننظر للمنافع بشيء من التفصيل . نبدأ بالمنافع الاقتصادية التى حققها الإداريون أوالمشغلون من المؤسسة (النظام) :

١ - الراتب .

٢ - تعويضات الموظف .

- الزيادات فى قيمة السوق للفرد تعكس الزيادات فى الإنتاجية كما هى واضحة فى متوسط زيادات الراتب .

- النسبة المئوية للموظفين المشاركين فى الزيادات تعكس نطاق الزيادات فى الإنتاجية .

- الزيادة المئوية فى العوائد لكل موظف تعكس زيادة الإنتاجية لكل فرد .

٣ - المنافع الإضافية المؤثرة على نوعية الحياة :

- الصحة .

- تغطية التأمين الصحى .

- تغطية تأمين الحياة .

- تغطية التوظيف والإعاقة .

- التعليم .

- دورات تدريبية داخلية .

- البرنامج التدريبى الخارجى المدعم من قبل الشركة .

٤ - الترفيه :

- البرنامج الرياضى .

- خدمات الحضانة .

- خدمات الطعام .

- العطلات والإجازات .

٥ - النمو الوظيفى .

٦ - نمو أو تطور الموظف .

تشتمل المنافع الاقتصادية للإداريين والمشغلين التى يحصلون عليها من الأنظمة الأخرى على :

١ - الفرص الوظيفية .

٢ - خدمة المتطوعين .

٣ - قيمة السمعة الحسنة .

أما المنافع الاقتصادية التى يحصل عليها النظام من قبل الإداريين و المشغلين فتشمل على :

١ - الإنتاجية .

٢ - الجهد .

المنافع الاقتصادية التى يحصل عليها النظام من قبل الأنظمة الأخرى :

١ - المنافسة .

٢ - التقنية المصرحة (العوائد) .

المنافع الاقتصادية التى يحصل عليها النظام من قبل الوحدات الإدارية تشمل ما يلى :

١ - إمكانية الكسب النقدى .

٢ - امكانية مقبولة للنمو .

٣ - دورانًا مقبولاً للاستثمار .

٤ - المناعة لعوامل التحكم غير المسيطر عليها .

٥ - الفرصة لاحتلال مركز قوى فى السوق .

٦ - الحجم .

٧ - فرصاً جيدة ذات قيمة إضافية .

٨ - مركزاً قوياً كعناصر مهمة فى سلسلة التكلفة .

المنافع الاقتصادية التى تحصل عليها الأنظمة الأخرى من قبل المؤسسة (النظام) هى :

١ - المنافسة .

٢ - التقنية المرخصة (العوائد) .

المنافع الاجتماعية التى يحصل عليها الإداريون والمشغلون من قبل النظام هى :

١ - منافع اجتماعية (المكانة الاجتماعية) .

٢ - الترقية إلى مراكز ذات مسؤولية أعلى .

٣ - السمعة .

المنافع الاجتماعية التى يحصل عليها الإداريون أوالمشغلون من قبل الأنظمة الأخرى تشتمل على خدمة المتطوعين .

المنافع الاجتماعية التى يحصل عليها الإداريون أوالمشغلون من البيئة تشتمل على خدمة المتطوعين أيضاً .

المنافع الاجتماعية التى يتلقاها النظام من قبل الأنظمة الأخرى تشتمل على التباين الجيد فى المنتج .

المنافع الاجتماعية التى يحصل عليها النظام من البيئة تشتمل على صوره المؤسسة المسؤلة اجتماعياً .

أما المنافع الاجتماعية التى تتلقاها البيئة من قبل المؤسسة (النظام) فتشتمل على ما يلى :

١ - تساوى الفرص .

٢ - الزيادة فى التوظيف .

٣ - المساهمة فى المعرفة .

٤ - التعليم العام .

٥ - المكافآت .

٦ - تقديم خدمات مجانية للمعاهد العامة .

٧ - التدريب .

٨ - تقديم الحوافز للمشاريع التجارية الخاصة بالأقلية .

المنافع السياسية التى يتلقاها الإداريون أوالمشغلون من قبل النظام تشتمل على القوة الإضافية .

أما المنافع السياسية التى يحصل عليها النظام من قبل البيئة فتشتمل على التأثير على الساحة السياسية .

المنافع التقنية التى تحصل عليها الأنظمة من قبل الإداريين أوالمشغلين هى :

١ - الاحتفاظ بالموظفين القادرين على الاستقلال الذاتى .

٢ - تطوير التقنيات التى تعطى مركزاً فريداً فى السوق .

والمنافع التقنية التى يحصل عليها النظام من قبل الأنظمة الأخرى ، هما :

١ - استمرار القوة .

٢ - الاستثمار فى عدة أنواع من التقنية لتعريف التقنية المناسبة، وتلك غير المناسبة .

المنافع التقنية التى تتلقاها البيئة من قبل النظام تشتمل على كفاءة صناعية أعلى.

سنأخذ فى الاعتبار الآن ، التكاليف المصاحبة لتصرفات أربعة أطراف سوف نحددها بطرح الأسئلة التالية : ما هو الجهد المصاحب لتصرفات كل من الإداريين أو

المشغلين ، والمؤسسة ، والأنظمة الأخرى والبيئة عندما تحدث تغيرات اقتصادية ، واجتماعية وسياسية ، وتقنية وبيئية ؟ عندما نحسب التكاليف لابد أن نضع فى أذهاننا المعايير التى نوقشت فى السابق . ما هى المشكلات المصاحبة للزيادة فى قيمة المشروع التجارى؟ ما هى المشكلات الناتجة عن زيادة قيمة العمل التجارى ؟

ما هى التكاليف المصاحبة لمعدلات القيمة المختلفة والمتزايدة ؟ هل يكون حجم العمل له أثر على التكاليف الإنتاجية المصاحبة للزيادة أو النقصان فى الحجم ؟ تلخص الفقرة التالية التكاليف الناتجة عن هذا التحليل .

المشكلات الاقتصادية التى يتحملها النظام من الإداريين أو المشغلين تشمل ما يلى :

١ - خسارة فى الإنتاجية بسبب الإضرابات .

٢ - نقصاً فى الإنتاجية بسبب نقص وقت العمل .

المشكلات الاقتصادية التى يتحملها النظام من قبل قطاعات الأعمال :

١ - عائد منخفض على تكلفة رأس المال (عائد طويل الأجل) .

٢ - إمكانية نمو منخفضة أو غير مؤكدة .

٣ - تدوير غير مسيطر عليه .

٤ - حجم صغير مع إمكانية نمو ضعيف .

٥ - مركز ضعيف فى السوق مع إمكانية ضعيفة (أو تكلفة غير مبررة) لتحقيق تطور هام .

٦ - فرص ضعيفة لتباين المنتج .

٧ - عوائد غير متكافئة مع ما يقابلها من مخاصر .

٨ - فرص ذات قيمة إضافية منخفضة .

٩ - مركز ضعيف لقطاعات الأعمال كعناصر أساسية فى سلسلة التكلفة .

١٠- تكاليف تشغيل .

١١ - تكاليف إستراتيجية .

١٢ - تكاليف مدفوعة من أجل تحقيق المنافع .

١٣ - تكاليف ضمنية تؤدى الى إرتفاع فى المنافع .

المشكلات الاقتصادية التى يتحملها النظام من قبل البيئة تشمل :

١ - الاستهلاك .

٢ - الفائدة .

٣ - نفقة رأس المال .

٤ - أثر السوق السلبى .

المشكلات الاجتماعية التى يتحملها الإداريون أوالمشغلون من قبل المؤسسة (النظام) تشتمل على :

١ - دوران الموظفين .

٢ - الاستغناء عن الموظفين .

٣ - الحوادث الصناعية .

٤ - الأمراض المهنية .

٥ - تشغيل الإناث والأطفال .

٦ - الاستنزاف التنافسى لموارد الطاقة والاتجاه إلى تحويل نفقات التشغيل نحو الأفراد من العاملين .

المشكلات الاجتماعية التى يسببها النظام لنفسه تشمل :

١ - منتجات غير آمنة ، وغير نقية وناقصة .

٢ - ترقيات خادعة .

٣ - عائداً لكل وحدة من الجهد حتى يستمر النظام أو المشروع .

المشكلات الاجتماعية التى تسببها البيئة للنظام هى :

١ - الاحتكار : الخسائر وعدم الكفاءة فى الازدواجية المبالغ فيها لخدمات البيع بالتجزئة .

٢ - التكاليف الإجبارية للاحتفاظ بالترخيص .

٣ - التكاليف المرتفعة للحماية المطلوبة .

٤ - صورة عامة سالبة (وتعد أهم من الصورة العامة الموجبة)

المشكلات السياسية التى يتحملها النظام من قبل البيئة هى :

١ - ضياع استقلالية الشركة .

٢ - ارتشاء مسؤولى الخدمة العامة .

٣ - الصراع بين حرية الشركة والمصلحة العامة .

٤ - قوانين مكافحة الاحتكار .

المشكلات التقنية التى يسببها النظام لنفسه :

١ - عدم المعرفة الكافية لبدء عمل تجاري .

٢ - الاستثمار فى تقنية غير مطورة .

المشكلات التقنية التى يتحملها النظام من قبل البيئة :

١ - المدنية والتحضر .

٢ - تزايد الصعوبة والتعقيد .

٣ - خطر تفكك المجتمع .

٤ - تزايد التعامل غير الإنسانى .

٥ - البطالة .

٦ – التوتر الناتج عن التكيف مع التغير التقنى .

٧ – تكلفة نشر المنافع التقنية .

المشكلات البيئية التى يتحملها النظام من قبل البيئة تشمل :

١ – ضوابط التلوث الهوائى والجوى .

٢ – ضوابط التلوث المائى .

٣ – ضوابط النفايات غير السائلة .

٤ – ضبط الضوضاء .

٥ – السمعة .

٦ – التغيرات البيئية التى ينتج عنها منتج مهترىء .

٧ – النكبات التى يحدثها أحد منتجات الشركة .

٨ – التأثير البيئى القوى مثل أثر مصانع الصلب .

تجميع المعلومات واختيار وحدات الأعمال الإدارية

اتبع الخطوات التالية : حتى تحصل على المنافع والتكاليف النسبية لوحدات الأعمال الإدارية :

١ – رتب الأهداف الأساسية للشركة .

٢ – رتب الأهداف الثانوية بناءً على كل هدف من الأهداف الأساسية للشركة .

بعدها تختار فقط أكثر الأهداف الثانوية علاقة بكل مجموعة .

٣ – اجمع المنافع (والتكاليف) فى أربع مجموعات أساسية : اقتصادية و اجتماعية وسياسية بيئية وتقنية .

٤ – رتب هذه المجموعات بناءً على كل هدف ثانوى ذى علاقة ، ثم رتب المنافع (والتكاليف) بناءً على أهميتها لكل مجموعة أساسية .

الخطوة التالية هى اختيار عدد معقول من المنافع والتكاليف الاقتصادية (سبع) ، الاجتماعية والسياسية (ثلاث) ، والتقنية (ثلاث) ، والبيئية (ثلاث) .

٥ - رتب أنظمة التجميع بناءً على المنافع والتكاليف. ثم اختر (٢+٧) من أنظمة التجميع التى لديها أعلى أولوية .

٦ - اجمع الوحدات الإدارية بناءً على أنظمة التجميع ذات العلاقة إلى خمس مجموعات تحتوى كل مجموعة على سبع وحدات .

٧ - اختيار وحدات الأعمال التى لديها أعلى أولوية (٢+٧) (إذا أخذنا فى الاعتبار جميع وحدات الأعمال ، ثم رتبنا قطاعات الأعمال بناءً على مدى مساهمتها للوحدات ؛ فسوف نحتاج إلى جلسات يومية مدتها ثلاث ساعات ، وإلى فترة زمنية تتراوح بين شهرين وثلاثة أشهر) .

٨ - رتب ما تبقى من قطاعات الأعمال بناءً على (٢+٧) أنظمة تجميع ، ثم أوجد المنافع والتكاليف النسبية بالطريقة العادية . يستعمل إطار نسبة منفعة/ تكلفة لتوزيع الموارد الموجودة .

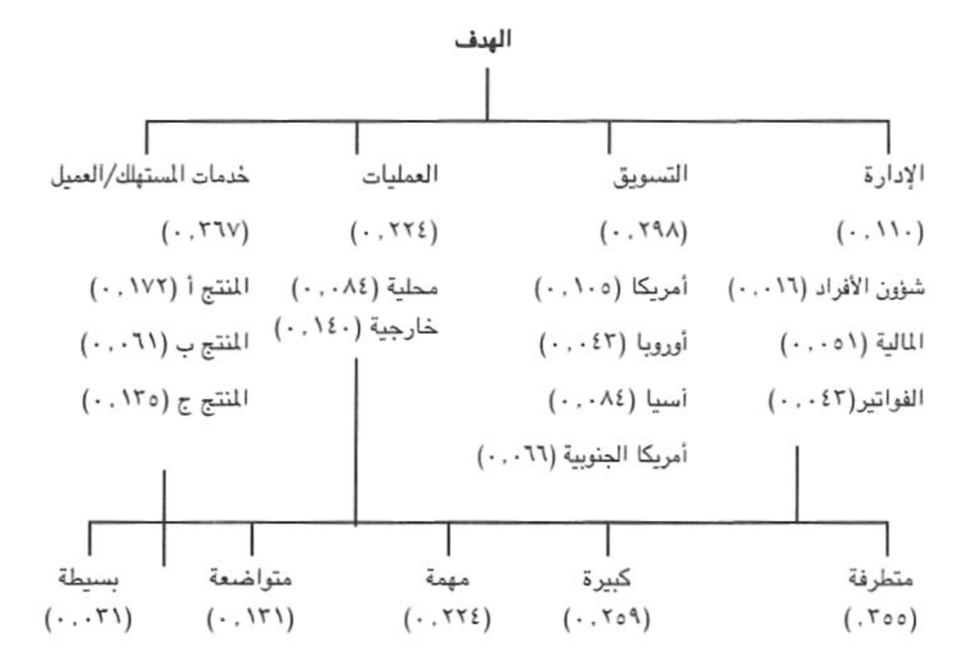
توجد أيضاً طريقة مختصرة لو رغبنا فى ذلك. نقوم بتجميع وحدات الأعمال ، ثم نقوم بمقارنتها بناءً على ما تبقى من أهداف ثانوية ، وفى هذه الحالة يجب على صانع القرار أن يضع فى ذهنه كل المنافع والتكاليف التى تحملتها المؤسسة من قبل كل وحدة أعمال .

تخصيص الموارد لمشاريع شركة متعددة الجنسيات

تحتاج المؤسسة الإقليمية إلى وضع أولويات لمشاريع مختلفة بناءً على الكيفية التى تساهم بها هذه المشاريع فى الإدارات الرئيسية للمؤسسة : الإدارة والتسويق والعمليات "التشغيل" وخدمة المستهلك أو العميل والتى لدى كل منها مسؤوليات مختلفة وموضحة كمعايير ثانوية فى الشكل (١٣-٨) . بعد تحديد الأولويات والمسؤوليات للإدارات ؛ نقوم بتحديد أولويات للقوة عن طريق المقارنات الزوجية. وعموماً ستختلف قوة كل منها بناءً على المعايير. لتبسيط المثال التوضيحى ، قمنا بالاحتفاظ بنفس القوة وأولوياتها

لجميع المعايير الثانوية . لتحويل أولويات القوة إلى الأساس المثالى قمنا بقسمتها على أعلى قيمة لها . (انظر الفصل السابع بخصوص إيجاد النسب) . وزعت القيم ، فى هذه الحالة إلى متطرفة (١,٠٠٠) وكبيرة (٠,٧٣٠) ومهمة (٠,٦٣١) ومتواضعة (٠,٣٦٩) وبسيطة (٠,٠٨٧) بعد ذلك وضعت النسب لعشرة مشاريع بناءً على منفعتهم لكل معيار ثانوى . قيمة كل منها عبارة عن مجموع نواتج قوتها مقسومة على أولويات معاييرها الثانوية .

شكل (١٣-٨) توزيع الموارد لمشاريع إحدى المؤسسات الإقليمية



ويقابل الفراغ فى الجدول القيمة "صفر". يحتوى الجدول (١٣-٤) على عمود لأولوياتها الإجمالية ، وأيضاً عمود لأولويتها المثالية التى حصلنا عليها بقسمتها على أعلى قيمة فيها وتدعى (الفعالية) .

عرضت هذه الفعاليات فى عمود فى الجدول (١٣-٥) . وعرضت تكاليف مقدرة المشروعات بملايين الدولارات إلى جانب الأولويات. يقدر المورد الإجمالى المتواجد بـ (٢٠٠) مليون دولار . ظهر التوزيع الأمثل (صفر-١) فى العمود الثالث . أما التكاليف المصاحبة والتى قدرت بـ (١٩٢) مليون دولار فقد ظهرت فى عمود آخر . يبين العمود الأخير أداء المشاريع أى (منافعها) ، وظهرت المشاريع التى لم تحصل على أى توزيع بقيمة أداء مقدارها صفر .

سوف تناقش فائدة مقاييس الأداء فى المثال التالى الخاص بتوزيع الأيدى العاملة .

الجدول (١٣-٥) توزيع الموارد للمشاريع

المشروع	الفعالية	التكلفة/المشروع	القيمة (DV)	التكلفة	الأداء
المشروع أ	٠,١٤٩	٢٥	٠	٠	٠,٠٠٠
المشروع ب	٠,٧٣٥	١٥	١	١٥	٠,٧٣٥
المشروع ج	٠,٩٣٥	٢٠	١	٢٠	٠,٩٣٥
المشروع د	٠,٦٢١	٣٥	١	٣٥	٠,٦٢١
المشروع هـ	٠,٣٩٥	٣٧	١	٣٧	٠,٣٩٥
المشروع و	٠,٩٢٢	٣٥	١	٣٥	٠,٩٢٢
المشروع ز	٠,٥٠٢	١٠	١	١٠	٠,٥٠٢
المشروع ح	٠,٢٥١	٤٢	٠	٠	٠,٠٠٠
المشروع ط	١,٠٠٠	٤٠	١	٤٠	١,٠٠٠
المشروع ي	٠,٠٥٠	٢٨	٠	٠	٠,٠٠٠
التكلفة الإجمالية				١٩٢	٥,١١٠
التمويل المتاح				٢٠٠	
الأداء / التكلفة				٠,٠٢٧	

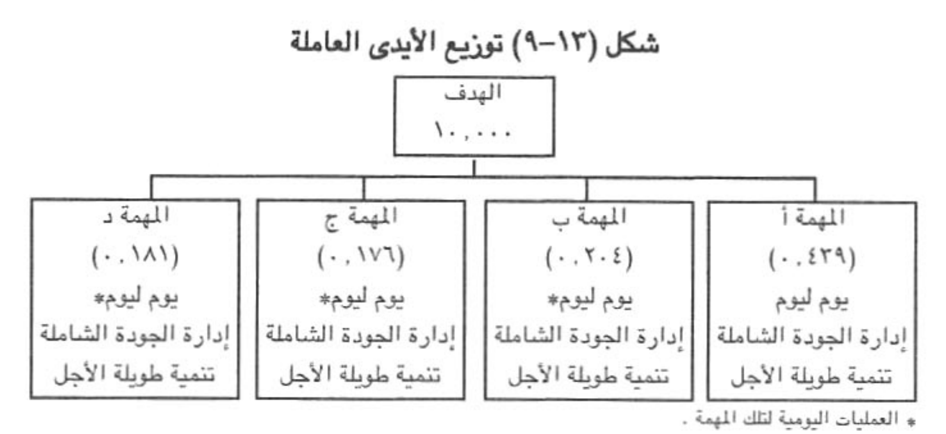
الجدول (١٣-٤) تصنيف المشاريع بناءً على القوة

البدائل	الإدارة			التسويق				العمليات		خدمات المستهلك			المجموع	الفعالية
	أفراد ٠,٠١٦	مالية ٠,٠٥١	فواتير ٠,٠٤٣	أمريكا	أوربا	أسيا	أمريكا الجنوبية	محلية	خارجية	منتج أ	منتج ب	منتج ج		
المشروع أ	متطرفة	كبيرة	مهمة										٠,٠٨٠	٠,١٤٩
المشروع ب				متطرفة	كبيرة	مهمة	متواضعة			مهمة	متواضعة	متواضعة	٠,٣٩٤	٠,٧٣٥
المشروع ج								متطرفة	كبيرة	متطرفة	كبيرة	كبيرة	٠,٥٠١	٠,٩٣٥
المشروع د				مهمة	كبيرة	كبيرة	متواضعة	كبيرة	مهمة				٠,٣٣٣	٠,٦٢١
المشروع هـ	مهمة	كبيرة	متطرفة	كبيرة	كبيرة	بسيطة	بشيطة						٠,٢١١	٠,٣٩٥
المشروع و								كبيرة	كبيرة	متطرفة	متطرفة	كبيرة	٠,٤٩٤	٠,٩٢٢
المشروع ز				مهمة	متواضعة	متواضعة	بسيطة	كبيرة	مهمة				٠,٢٦٩	٠,٥٠٢
المشروع ح		متطرفة		مهمة	متواضعة	متواضعة	متواضعة						٠,٨٨٠	٠,٣٥٠
المشروع ط			مهمة	مهمة	متواضعة			متواضعة	متطرفة	كبيرة	متطرفة	مهمة	٠,٥٣٦	١,٠٠٠
													٠,٠٢٧	٠,٠٥٠

تعيين الأيدى العاملة

تعد عملية التحليل الهرمى أداة لإدارة القوى البشرية ، وهى أداة هامة لتوزيع الأيدى العاملة لمشروع أو أكثر . يوجد عادة فى المشاريع الكبيرة موظفون موجودون فى إدارات مختلفة ، ويغطون العدد المطلوب من العمالة . مثلاً ، قد يكون لدى المشروع أعداد مختلفة من الموظفين فى العمليات والصيانة والإنتاج . ولمعرفة العدد الأمثل من الموظفين لكل قسم ؛ تعتمد الشركات عادة على المنافع التى تحصل عليها من توظيف عدد معين من الموظفين تحت ميزانية معينة . لما أن هناك أنواعًا كثيرة من الموظفين الذين يجب أخذهم فى الاعتبار عند توزيع العمالة ؛ فإننا قد قمنا باستعمال منهج التصنيف الذى شرح فى الفصل السابع والخاص بعملية التحليل الهرمى ؛ وذلك لتحديد المنافع والتكاليف الناتجة عن توظيف أعداد مختلفة من الموظفين لكل إدارة . مثلاً ، عادة ترغب الشركة فى معرفة المنفعة الإضافية الناتجة من توظيف موظفين أو ثلاثة أو أربعة فى الصيانة ، أو توظيف ثلاثة موظفين أو أربعة أو خمسة فى الإنتاج وغيره ، تحدد المنافع الإضافية بتعريف أهداف المشروع أولاً ، ثم ترتيب كل مستوى من الموظفين فى كل قسم بناءً على أهميته فى تحقيق أهداف المشروع . فى هذا المثال نقوم بتوزيع الموارد بناءً على المتطلبات المختلفة للأيدى العاملة ، لكننا سوف نلقى هنا نظرة أكثر عمقاً للكيفية التى نحقق من خلالها توزيعات إضافية أكثر من الاحتياجات الأساسية . يتضمن المثال الذى سوف نقدمه شركة لها أربع مهمات ولكل مهمة من هذه المهمات لها ثلاثة اهتمامات مثلما هو موضح فى الشكل (١٣-٩) .

شكل (١٣-٩) توزيع الأيدى العاملة



* العمليات اليومية لتلك المهمة .

قُسِّم كل اهتمام إلى درجات مختلفة مع أولويات كما هو موضح فى الجدول (١٣-٦)

جدول (١٣-٦) توزيع الأيدى العاملة

المهمة أ / ٠,٤٣٩			المهمة ب/ ٠,٢٠٤			المهمة ج / ٠,١٧٦			المهمة د / ١٨١	
يوم ليوم ٠,١٢٧	إدارة الجودة ٠,١٤٠	تنمية طويلة الأجل ٠,١٧٣	يوم ليوم ٠,٠٦١	إدارة الجودة ٠,٠٥٠	تنمية طويلة الأجل ٠,٠٩٣	يوم ليوم ٠,٠٦٣	إدارة الجودة ٠,٠٤٧	تنمية طويلة الأجل ٠,٠٦٦	يوم ليوم ٠,٠٦٣	إدارة الجودة ٠,٠٤٧
متطرفة	عالية جداً	ممتازة	متطرفة	عالية جداً	ممتازة	متطرفة	عالية جداً	ممتازة	متطرفة	عالية جداً
٠,١٢٧	٠,١٤٠	٠,١٧٣	٠,٠٦١	٠,٠٥٠	٠,٠٩٣	٠,٦٣	٠,٤٧	٠,٠٦٦	٠,٦١	٠,٠٦٦
مهمة	عالية	جيدة	مهمة	عالية	جيدة	مهمة	عالية	جيدة	مهمة	عالية
٠,٠٦١	٠,٠٩٠	٠,١٣٦	٠,٠٢٩	٠,٠٣٨	٠,٠٨٨	٠,٠٣١	٠,٠٣٦	٠,٠٤٥	٠,٠٢٩	٠,٠٥١
كبيرة	متوسطة	وسطية	كبيرة	متوسطة	وسطية	كبيرة	متوسطة	وسطية	كبيرة	متوسطة
٠,٠٣٥	٠,٦٩	٠,١٠٤	٠,٠١٧	٠,٠٣٥	٠,٠٨٢	٠,٠١٧	٠,٠٢٥	٠,٠٢٣	٠,٠١٧	٠,٠٢٨
متواضعة	منخفضة	كقبولة	متواضعة	منخفضة	كقبولة	متواضعة	منخفضة	كقبولة	متواضعة	منخفضة
٠,٠١٩	٠,٠٥٠	٠,٠٦٧	٠,٠٠٩	٠,٠٢٩	٠,٠٥٨	٠,٠١٠	٠,٠١٨	٠,٠١٤	٠,٠٠٩	٠,٠٣٤
بسيطة		ضعيفة	بسيطة		ضعيفة	بسيطة		ضعيفة	بسيطة	
٠,٠٠٤		٠,٠٤٠	٠,٠٠٢		٠,٠٢٧	٠,٠٠٢		٠,٠٠٩	٠,٠٠٢	
		ضعيفة جداً			ضعيفة جداً			ضعيفة جداً		
		٠,٠١٢			٠,٠١١			٠,٠٠٥		

جدول (١٣-٧)

البدائل	مهمة أ			مهمة ب			مهمة ج			مهمة د		
	يوم ليوم ٠.١٢٦٥	إدارة الجودة ٠.١٤٠٣	تنمية طويلة الأجل ٠.١٧٢٥	يوم ليوم ٠.٠٦٠٥	إدارة الجودة ٠.٠٥٠٢	تنمية طويلة الأجل ٠.٠٩٣	يوم ليوم ٠.٠٦٠٥	إدارة الجودة ٠.٠٤٧٣	تنمية طويلة الأجل ٠.٠٦٥٧	يوم ليوم ٠.٠٦٥٧	إدارة الجودة ٠.٠٦٥٦	تنمية طويلة الأجل ٠.٠٥٤٥
التسويق : ١ شخص	كبيرة	منخفضة	جيدة	مهمة	منخفضة	جيدة	كبيرة	منخفضة	جيدة	مهمة	منخفضة	جيدة
التسويق : شخصان	مهمة	منخفضة	ممتازة	متطرفة	متوسطة	ممتازة	مهمة	منخفضة	ممتازة	متطرفة	متوسطة	ممتازة
الإنتاج : شخصان	متواضعة	متوسطة	وسطية	كبيرة	عالية	وسيطة	متواضعة	متوسطة	وسطية	كبيرة	عالية	وسطية
الإنتاج : ٣ أشخاص	كبيرة	عالية	جيدة	مهمة	عالية	جيدة	كبيرة	عالية	جيدة	مهمة	عالية	جيدة
الإنتاج : ٤ أشخاص	مهمة	عالية جداً	ممتازة	متطرفة	عالية جداً	ممتازة	مهمة	عالية جداً	ممتازة	متطرفة	عالية جداً	ممتازة
التشغيل : ٣ أشخاص	كبيرة	منخفضة	مقبولة	بسيطة	منخفضة	ضعيفة	كبيرة	منخفضة	مقبولة	بسيطة	منخفضة	ضعيفة
التشغيل : ٤ أشخاص	مهمة	منخفضة	وسطية	متواضعة	منخفضة	مقبولة	مهمة	منخفضة	وسطية	متواضعة	منخفضة	مقبولة
التشغيل : ٥ أشخاص	متطرفة	متوسطة	جيدة	كبيرة	متوسطة	وسطية	متطرفة	متوسطة	جيدة	كبيرة	متوسطة	وسطية
التشغيل : ٦ أشخاص	متطرفة	متوسطة	جيدة	مهمة	متوسطة	جيدة	متطرفة	متوسطة	جيدة	مهمة	متوسطة	جيدة
الصيانة : ٣ أشخاص	متواضعة	منخفضة	ضعيفة جداً	بسيطة	منخفضة	ضعيفة جداً	متواضعة	منخفضة	ضعيفة جداً	بسيطة	منخفضة	ضعيفة جداً
الصيانة : ٤ أشخاص	متواضعة	منخفضة	ضعيفة جداً	متواضعة	منخفضة	ضعيفة	متواضعة	منخفضة	ضعيفة جداً	متواضعة	منخفضة	ضعيفة
الصيانة : ٥ أشخاص	كبيرة	منخفضة	ضعيفة	كبيرة	متوسطة	ضعيفة	كبيرة	منخفضة	ضعيفة	كبيرة	متوسطة	ضعيفة
الصيانة : ٦ أشخاص	كبيرة	منخفضة	ضعيفة	مهمة	متوسطة	ضعيفة	كبيرة	منخفضة	ضعيفة	مهمة	متوسطة	ضعيفة

أخيراً نقوم بتقييم متطلبات كل إدارة وكل مهمة من القوى العاملة، كما نقوم بحساب منافعهم الإجمالية .

تم تكوين الحد الكفء (شكل ١٣-١٠) بوضع التكاليف التراكمية على المحور السينى مقابل المنافع التراكمية التى ظهرت بشكل جزء من الشكل لكل البدائل غير المسيطرة . ويكون البديل مسيطراً إذا كان هناك بعض البدائل الأخرى التى تفوقه فى كل من المنافع والتكاليف . ولقد حصلنا عليها باستعمال المنافع والتكاليف الموجودة فى الجزء العلوى . نبدأ التوزيع بالحد الأدنى لكل إدارة ، ثم نقوم باستعمال التحليل الإضافى بإضافة المزيد من الأشخاص . البديل المقابل للصف الرابع فى الجدول الموجود فى أسفل اليمين له تكلفة تراكمية مقدارها (١٤٥) ، منفعة تراكمية مقدارها (١٠,٥٢٧) . أما البديل الثانى الموجود فى الصف الخامس فهو يحتاج لزيادة عدد الأشخاص فى إدارة التشغيل من ثلاثة أشخاص إلى خمسة ، لهذا فإننا لن نتحمل (٤٥) كتكاليف ولن نكسب (٣٠٦) ، كمنافع كما فعلنا مع الأشخاص الثلاثة. على العكس ، سوف نتحمل (٧٥) كتكاليف و (٠,٦٧٤) كمنافع محققين تكاليف إجمالية جديدة مقدارها (١٧٥) ومنافع إجمالية جديدة مقدارها (٠١,٨٩٥) سوف نلاحظ أن الارتفاع البسيط فى التكاليف (١٧٥-١٤٥) /١٤٥=٠,٢٠٧ يؤدى إلى زيادة فى المنافع (١,٨٩٥-١,٥٢٧) / ١,٥٢٧ =٠,٢٤ وهذه الزيادة مقدارها ١ إلى ١. يوجد لدينا بالنسبة للبديل التالي: (٢١٥-١٧٥)/١٧٥=٠,٢٢٨ وزيادة فى التكاليف تؤدى إلى (٢,٣٢٣-١,٨٩٥)=٠,٢٢٦ زيادة فى المنافع ومقدار نسبتها ١ إلى ١ أيضاً .

كلما تقدمنا جنباً إلى جنب مع الحد الكفء وقمنا بتوزيع المزيد من الموارد فإن الزيادة الحدية للمنافع تصبح أصغر وأصغر. ومرة أخرى (٢٤٥-٢١٥)/٢١٥=٠,١٤ تؤدى إلى (٢,٥١١-٢,٣٢٣)/٢,٣٢٣=٠,٨١ وهذا يعنى أننا نحصل على منافع نسبية أقل من التكاليف النسبية المستثمرة . إن أفضل نقطة توازن نستطيع عندها إيقاف توزيع الموارد هى عندما تكون المنافع التى حصلنا عليها عبارة عن جزء من التكاليف التى تحملناها .

لقد طوّرنا نموذج لتكليف خاص بحساب ما نحتاج إليه من أيدى عاملة تحت قيود التكلفة ، وسمحنا بنوع من التعاون بين البدائل . عموماً نستطيع القيام بتوزيع الموارد كما يلى :

- إنشاء شكل هرمى معتمد على قياس مطلق لدرجة القوة لتقييم البدائل ، قد تحتاج درجات القوة إلى تجميعها فى مجموعات ، مثل : عالية ومتوسطة و منخفضة ، والتى بدورها تقسم تقسيماً ثانوياً مثل : ممتاز ، جيد جداً ، جيد ، وسط ، تحت الوسط ، ضعيف . بعد ذلك توضع الأولويات لكل من المجموعات ودرجات القوة .

- تتكون البدائل إما من أفراد أو من مجموعات لها مدى معروف ومختلف ، ولها مساهمات يمكن تقييمها ككل . أيضاً يجب تقييم تعاون المجوعة التى تعمل مع بعضها بالنسبة لدرجات القوة .

- يجب جمع رواتب (تكاليف) الأفراد والمجموعات ، وتسجيلها فى عمود بجانب المنافع التى حصلنا عليها من البناء الهرمى .

- نستطيع صياغة برنامج خطى لمشكلة التخصيص لتعظيم المنافع فى حدود قيود التكاليف الإجمالية. نحتاج أيضاً لقيود إضافية لإضافة أو استثناء قيم معينة مقبولة أو غير مقبولة للمتغيرات .

- من الضرورى لتوزيع زيادة إضافية أو انخفاض إضافى فى القوى العاملة أن توضح العدد الحالى للموظفين والحد الأدنى والأعلى للعدد المرغوب .

شكل ١٣-١٠ الحد الكفء

أ	م	ك	الاختيار
التسويق : شخص واحد	٠,٥٥٢	٣٠	التسويق : شخص واحد
التسويق : شخصان	٠,٧٤٠	٦٠	الإنتاج : شخصان
الإنتاج : شخصان	٠,٤٧٤	٤٠	التشغيل : ٣ أشخاص
الإنتاج : ٣ أشخاص	٠,٦٣٦	٦٠	الصيانة : أشخاص
الإنتاج : ٤ أشخاص	٠,٩٠٢	٨٠	المنفعة الإجمالية : ١,٥٣
التشغيل : ٣ أشخاص	٠,٣٠٦	٤٥	التكلفة الإجمالية : ١٤٥
التشغيل : ٤ أشخاص	٠,٤٤٥	٦٠	
التشغيل : ٥ أشخاص	٠,٦٧٤	٧٥	
التشغيل : ٦ أشخاص	٠,٧٢٦	٩٠	
الصيانة : ٣ أشخاص	٠,١٩٥	٣٠	

الصف	م	ك	كثافة ك/م	ك تراكمية	م تراكمية	الحد الكفء
١	٠,٥٥٢	٣٠	٠,٠١٨٤	٣٠	٠,٥٥٢	
٣	٠,٤٧٤	٤٠	٠,٠١١٩	٧٠	١,٠٢٦	
٦	٠,٣٠٦	٤٥	٠,٠٠٦٨	١٥	٠,٣٣٢	
١٠	٠,١٩٥	٣٠	٠,٠٠٦٥	١٤٥	١,٥٢٧	
٨	٠,٦٧٤	٧٥	٠,٠١٢٣	١٧٥	١,٨٩٥	
٥	٠,٩٠٢	٨٠	٠,٠١٠٧	٢١٥	٢,٣٢٣	
٢	٠,٧٤	٦٠	٠,٠٠٦٣	٢٤٥	٢,٥١١	
١٢	٠,٣١٤	٥٠	٠,٠٠٦٠	٢٦٥	٢,٦٣٠	
٩	٠,٧٢٦	٩٠	٠,٠٠٣٥	٢٨٠	٢,٦٨٢	

الأداء

٢,٨
٢,٤
٢,٠
١,٦
١,٢
٠,٨
٠,٤
٤ ٨٠ ١٢٠ ١٦٠ ٢٠٠ ٢٤٠ ٢٨٠

خلاصة

إن أهم مشكلة فى تحليل المنفعة/التكلفة هى مقارنة العوامل غير الملموسة : بالعوامل الملموسة مثل : النقود والمواد ، والأفراد وغيرها . تمكن عملية التحليل الهرمى صانع القرار من عرض جميع العوامل ذات العلاقة والمهمة الملموسة ؛ وغير الملموسة وبهذا يستطيع صانع القرار أن يصنف أولويات منافعها وتكاليفها ، وأن يستخدم نسبها كمقياس عام للتوزيع الملائم للموارد . وبالمثل إذا أراد توزيع مورد على عدد من المشاريع التى تظهر منافعها فقط فى البداية ؛ فإن بالإمكان ترجيح أولويات هذه المشاريع على حسب ما يحتاج إليه كل مشروع من المورد ؛ حتى يمكن توزيع كمية المورد المحدودة بين هذه المشاريع أو تلبية حاجة المشاريع ذات الفعالية الأعلى (الاقتصادية فى تكلفتها) أولاً . وهذه طريقة مفيدة لمعرفة تنظيم يساعدنا على التصرف عندما توضع الأنشطة من قبل أفراد مختلفى الآراء . حينئذ يمكن توزيع المورد المحدود بناءً على الإجماع العام على الحاجة إليه ، والطوارئ ومنافعه .

الفصل الرابع عشر
صناعة القرارات الجماعية

يتناول هذا الفصل الأسئلة التالية :

- كيف نستخدم عملية التحليل الهرمى فى اجتماع لمجموعة صناع القرار ؟
- كيف نعالج مشكلة اختلاف مستويات الخبرة والمكانة بين أفراد المجموعة ؟
- ما الذى يحدث حينما يغير بعض أفراد المجموعة أراءهم ؟
- كيف نعالج مشكلة عدم استعداد البعض الكشف عن تفضيلاتهم الحقيقية ؟
- كيف نضبط جودة النتائج فى اجتماع مجموعة صناع القرار ؟
- ما أهمية استخدام الاستبانة فى اجتماع مجموعة صناع القرار ؟
- ما هى الخطوات الأساسية لتعريف المنظمة بعملية التحليل الهرمى ؟

لقاء المجموعة : الوعد والمشكلات

يمكن استخدام عملية التحليل الهرمى بنجاح مع المجموعة ؛ حيث إن تبادل الأفكار والآراء وتنشيط التفكير يؤديان إلى تمثيل أكثر كمالاً و فهم أعمق مما هو متاح لصانع القرار الفرد . ولكن لمجموعات صانعى القرارات مشكلاتها ومتاعبها الخاصة بها . وسوف نغطى فى هذا الفصل بعض الملاحظات عن العملية ونوضحها فى الفصل الذى يليه بشىء من التفصيل مع أمثلة تطبيقية من واقع الحياة. عندما تستخدم عملية التحليل الهرمى فى جلسة جماعية ، يقوم أفراد المجموعة ببناء المشكلة ، وإعطاء الأحكام ومناقشتها ، ويدافع كل منهم عن الأحكام التى أعطاها حتى تصل المجموعة إلى تسوية أو اتفاق بالإجماع . وفى الوضع المثالى عادة ما تكون المجموعة صغيرة ، ويكون أفرادها على إلمام تام بالمشكلة ومتحمسين ، وعلى اتفاق بالنسبة للموضوع الرئيسى الذى سيناقش ، كما أنهم على استعداد للمشاركة بجد وبطريقة بناءة والتى سيكون ناتجها له تأثير جزئى على نشاطهم مستقبلاً بغض النظر عن اختلافات الرأى

التى تحيط بنتائج العملية . كما يتصف أفراد المجموعة أيضًا بالصبر الكافى لإعادة النظر فى المشكلة عدة مرات وما بقى من فروق فى الرأى بعد ذلك : فإنها تناقش حتى يصلوا إلى اتفاق أو على الأقل تضييق فجوة الخلافات . ولكن مثل هذا الوضع الافتراضى هو الحالة الاستثنائية . فغالبًا ما يكون أفراد المجموعة غير متساويين فى الخبرة ، والتأثير والرؤية . أما التعاون فإنه غالبًا ما يتطلب من القائد بعض الملاطفة والتملق ، لكى يتحقق بين أفراد المجموعة ، ومن ثم فإن الصبر من قبل القائد وأفراد المجموعة من الأهمية بمكان . إن مناقشة غير متسرعة ومنظمة من الممكن أن تؤدى إلى نتيجة مرضية وأفضل من تلك التى تكون نتيجة نقاش سريع غير مدروس .

إدارة اللقاءات الجماعية

إن عملية تفاعل المجموعة واختيار السياسات لا يمكن توصيفهما بمجموعة من التعليمات. و كما هو الحال بالنسبة لأى نشاط يتضمن توسعة وجهات نظر الأفراد وتنشيط تفكيرهم تكون المرونة أمراً ضرورياً . وما سأقدمه هنا هو عبارة عن اقتراحات بنيت على خبرة فى تسيير العديد من الجلسات الجماعية .

الخطوات التحضيرية

تأكد أولاً من أن المشاركين فى وضع مريح وإضاءة جيدة ، ومتوفر لهم بعض القرطاسية وبعض المشروبات المنعشة (شاى ، قهوة ، مشروبات غازية) . إذا كانت عملية التحليل الهرمى سوف تستخدم للمرة الأولى ؛ اشرح لهم نبذة عنها وكيفية عملها موضحا ذلك بمثال تطبيقى بسيط ؛ و يمكنك استخدام الأوراق الكبيرة المعلقة فهى مناسبة لهذا الغرض . كذلك أعطهم فرصة للسؤال والإجابة عن أسئلتهم .

قد يكون من المفيد وجود رئيسين للمناقشة مع مساعد أو اثنين . إن جلسات النقاش التى تستمر ليومين – عادة ما تكون للتخطيط – متعبة جداً ؛ ولذا فإن وجود قائد آخر يخفف الكثير من الضغط على القائد الآخر بتناوب العمل . وجود جهاز حاسب يساعد على الحصول على الإجابات فى الحال ، كما يُمكِّن المجموعة من اختبار النتائج المترتبة عن الأحكام المعطاة فيما يتعلق بالتوافق والحساسية . تكون البداية

الجيدة للاجتماع بتنشيط الجميع وتركيز تفكيرهم على المشكلة أو الخطة موضع النقاش . و من الممكن طرح عدة اقتراحات يتم اختيار أحدها بحيث يكون أكثر تمثيلاً للوضع الكلى . و أهم ما فى الأمر هو تعريف هدف المناقشة بوضوح فى بداية الجلسة .

بناء المدرج

بعد تحديد الهدف ، تعرف المجموعة المواضيع المطلوب دراستها وتركب المدرج (الشكل الهرمى) بتوسع كافٍ لتغطية كافة المواضيع . و يجب أن تتم المناقشة بتأنٍ وبدون عجلة . و يذكِّر القائد المجموعة أن الهدف من الاجتماع هو بناء المدرج ، والقيام من خلال النقاش والخيال العملى (النشط) بمقارنات ثنائية ، والتى يتم منها الحصول على أولويات العناصر فى أدنى مستوى للمدرج . و بإمكان استخدام شفافيات العرض (برامج العرض على الحاسب) لتسجيل المدخلات فى المدرج والمصفوفات . بعد ذلك يجب رسم المدرج وطباعة البيانات عليه وتوزيعها على المشاركين . وقبل البدء بإعطاء الأحكام يفضل مراجعة الشكل الهرمى ، وإجراء ما يلزم من تعديلات وطباعته ثانية وإعادة توزيعه . و بالإمكان القيام بهذا العمل من قبل الجميع على الحاسب . تجزئة المشكلة إلى مستويات مختلفة مفيد خاصة للمجموعة ذات الوجهات المتباينة . و يمكن لكل عضو أن يعبر عن اهتماماته وتعريفاته بغض النظر عن المستوى . ثم تساعد المجموعة فى تعريف التكوين الكلى للمشكلة ، وبهذه الطريقة يمكن الوصول لاتفاق على مستوى أعلى ومستوى أدنى للمشكلة من خلال تجميع وترتيب اهتمامات ورغبات كل الأعضاء التى تم التعبير عنها . و تتفق بعد ذلك المجموعة على كيفية إدخال الأحكام . و بإمكان المجموعة بأكملها البدء من أعلى مستوى ، كما أنه من الممكن أن تفوض لمجموعات فرعية مسئولية وضع الأولويات لمستويات معينة من المدرج . وقد تختار مزيجاً من هذه البدائل .

وضع الأولويات وتجميعها

وضع الأولويات من قبل مجموعة يتضمن عادة النقاش والجدال والمساومات ومحاولات الإقناع . هذه التفاعلات الحيوية ليس من الضرورى ضبطها وتنسيقها ؛ فقد

يسبب ذلك المضايقة للمشاركين . ويمكن السماح لهؤلاء ، الذين ليس لديهم صبر كافٍ للمشاركة فى العملية ، بالملاحظة فقط ، أو مغادرة مكان الاجتماع إذا رغبوا فى ذلك ، على أن يعودوا عند الانتهاء من العملية . و يجب أن يكون القائد حساساً أيضًا للكلمات غير المسموعة لأفراد المجموعة ؛ فبعضهم بحاجة إلى التشجيع والملاطفة للمشاركة والتعبير عن مشاعرهم . ومما يسهل وضع الأولويات فى حال كون المجموعة كبيرة ، توزيع الأعضاء فى مجموعات أصغر متخصصة ، يعالج كل منها جزءاً من المشكلة تتناسب واهتماماتهم ، أو أن تكون لهم فيها خبرة خاصة . وعندما تعود المجموعات الفرعية للاجتماع للمراجعة النهائية من الممكن مناقشة قيم المصفوفات ومراجعتها وتعديلها إذا لزم الأمر .

كما يمكن الاستغناء عن المناقشة الشفوية والحصول على آراء الأفراد عن طريق الاستبانة المكتوبة . ويحسب المتوسط الهندسى للقيم المعطاة للحصول على القيم النهائية ، كما يحسب المتوسط الهندسى بضرب القيم ببعضها ، ورفعها للجذر النونى حيث (ن) تمثل عدد الأفراد المشاركين . مثلاً : المتوسط الهندسى للأرقام ٧،٣،٢ هو ٣ ٢×٣×٧ =٣,٤٨ (٣ بالنسبة لمقياس المقارنة الثنائية) .

يعتبر المتوسط الهندسى للأحكام الفردية أحد الطرق للتغلب على عدم إمكانية الحصول على إجماع بعد المناقشة . وطريقة أخرى لحل الخلاف هى التصويت على بعض القيم المقترحة ، كذلك يمكن الحصول عل الحل النهائى فى شكل مجموعة من القيم والتى تمثل أنواع الأحكام .

عملية التحليل الهرمى لا تتلف أو تغير طبيعة البشر ، كما أنه لا يوجد ضمان أن كل نواحى الخلاف يمكن التغلب عليها وليس ذلك من الضرورى ؛ فالخلاف عملية أساسية مفيدة لا يجب تحريمها على المجموعة أثناء نقاشها وتفاعلها الحيوى ، ولكن الخلاف يجب أن يؤدى إلى نوع من التعاون إذا أردنا الإنجاز .

مشكلات خاصة

على القائد أن يكون مستعداً لمعالجة بعض المشكلات ، مثل : عدم تساوى القوى والخبرة بين أفراد المجموعة ، وتباين الرغبات فى التعبير عن أفضلياتهم ، والتغيير

المتكرر لأفضلياتهم ، وأخيراً عدم رغبة البعض فى إظهار أولوياتهم الحقيقية أو مدى القوة الحقيقية ، لأولوياتهم .

١ – **عدم تساوى القوى والخبرة** : عادة ما تتكون المجموعة من أفراد يتمتعون بمستويات مختلفة من ناحية المستوى الاجتماعى والمعرفة والخبرة . فقد ينصرف شخص متميز عن المشاركة فى عمل يساوى بين أحكامه وأحكام من هم أقل منه رتبة ، واحتمال أن يتقبل مثل هذا الشخص الحل الناتج قليل جداً .

إحدى الطرق لمعالجة هذه المشكلة تكون بإعطاء وزن للأصوات حسب أهمية أو خبرة المشاركين ، و بإمكان المجموعة تصميم شكل هرمى للحكم على سلطة واستحقاق الأفراد النسبية . و يجب إدخال جميع العوامل التى لها علاقة بموضوع المشكلة والتى سيتم التصويت عليها ، مثل : القوة والخبرة والأفضلية السياسية ، والشهرة ، والثروة ، والقدرة على إزعاج أو إيقاف المشاركة . بعد ذلك يقارن الأفراد حسب تأثيرهم النسبى بالنسبة لهذه العوامل ، و سوف ينتج عن ذلك الإجماع أو النقاش البنَاء أولويات لأوزان أحكام الأفراد . ويتم الحصول على الحل النهائى ليس بالإجماع ، ولكن بالقوة والأهمية النسبيتين واللتين ستتغيران بتغير المواضيع .

ولكن من ليس الضرورى إعطاء وزن للأصوات إذا اقترنت عملية التفاعل نفسها بمعرفة المشاركين لبعضهم البعض : مما يسمح للأفراد بممارسة تأثيرهم من خلال النقاش المنطقى ، وعلى الرغم من أن الأصوات سيكون لها نفس الوزن . و المشاركة فى صناعة القرار تتيح للقادة الاطلاع على مختلف وجهات النظر المتباينة أكثر مما يصلهم من خلال القنوات الإدارية التقليدية ، وهكذا فإن عملية التحليل الهرمى تقوم بوظيفة تجميع الذكاء المفيدة .

٢ – **أفضليات متباينة** : فى المجموعات التى بصدد اتخاذ قرارات حيال عدد كبير من المواضيع المتباينة المعقدة ، غالبًا ما يكون بعض أفرادها مهتمًا أكثر من غيره بمواضيع معينة . مثل هؤلاء الأفراد يكون لديهم الاستعداد للمساومة ، وللحصول على أصوات ، أو دعم الآخرين للمواضيع التى تهمهم مقابل إعطاء أصواتهم لمواضيع أقل أهمية .

تساعد هذه المقايضات المجموعة فى الوصول إلى اتفاق وتسرع من عملية صناعة القرار . ولكن عندما تحدد المقايضات السياسية الحل الناتج ، وتكون الأغلبية مستعدة للسماح للناتج بألا يحمل علاقة للحقائق والأحكام المبنية على المعرفة ؛ يكون حينئذ لا معنى ولا قيمة لاستخدام عملية التحليل الهرمى . و يجب أن يكون لدى المجموعة اهتمام إيجابى فى فهم تعقيد المشكلة والطرق المختلفة لحلها .

٣ - **تغيير الأفضليات** : قد يغير الأفراد آراءهم وأحكامهم نتيجة معلومات جديدة ، أو تغيرات فى العوامل الخارجية كحالة الاقتصاد وغيرها . مثل هذا التغيير يجعل مشكلات التخطيط وتوزيع الموارد والتنبؤ بتصرفات الناس والمنظمات أكثر صعوبة وتعقيداً . والسؤال الذى يطرح نفسه هنا هل تظل عملية التحليل الهرمى مفيدة فى حالة خضوع الأولويات والقرارات الناتجة للتغير خلال فترة وجيزة من الزمن ؟

إن عملية التحليل الهرمى لا تغير الواقع ، ولا تفرض الاستقرار على بيئة غير مستقرة ، ولكن تحاول عملية التحليل الهرمى أن تجعل الواقع أكثر فهمًا ، كما توفر فرصة لتعريف المتغيرات الخاضعة للتغير ؛ وذلك لإعطاء احتمالات معينة لهذه التغيرات .

من المهم أن نعتبر عملية التحليل الهرمى كأداة لها مصداقيتها ومنفعتها للمنظمة أو المجموعة بصفة مستمرة ، وليست أداة لتطبيق منعزل ولمرة واحدة فقط ؛ إنها تسمح بالتكرار والتعديل بحيث يمكن إدراج العوامل البيئية المتغيرة ؛ ولهذا فإن موضوع جدوى عملية التحليل الهرمى حينما يكون هناك وجهات نظر متغيرة يتقلص إلى السؤال عن مدى تثمين الناس للوقت المطلوب للمشاركة فى العملية . هل تكاليف الموارد البشرية والتنظيمية لها ما يبررها؟ أو هل من الأفضل للناس الاعتماد على أساليب الجلوس السلبى فى صناعة القرار وحل المشكلات ؟

٤ - عدم الرغبة فى إظهار الأفضليات : بعض الناس لا يرغبون أحيانًا فى إظهار أفضلياتهم الحقيقية ومدى القوة التى يعطونها لهذه الأولويات ، بل قد يرغبون فى إخفاء أهم موضوع على جدول أعمالهم ؛ لأن التصريح بذلك يؤدى إلى محاربته بجعله محط أنظار الجهة المعارضة . إذا كان الناس غير مستعدين للتصريح بأولوياتهم ؛ فإن تعريف المواضيع سيكون ناقصاً ، كما أن التحليل ووضع الأولويات لن يكونا ذوى جدوى .

إحدى الإستراتيجيات المتبعة للتغلب على جداول الأعمال المدسوسة هى دعوة عدد كبير من الأفراد إلى الاجتماع ، بحيث ينتجون مجموعة متنوعة وشاملة من الأفكار ، فى مثل هذا الوضع قد يتوقع الناس وجود مواضيع مدسوسة وإخراجها على الطاولة للنقاش ، والإستراتيجية الأخرى هى أن تصمم قوانين اللعبة بحيث لا يمكن الحصول على الناتج – قائمة الأولويات أو البرامج – إلا من خلال المواضيع المطروحة .

إذا كان هناك شخص معين يقصد تعطيل العملية – ربما بإعطاء أفضليات مشوهة (غير واقعية) فإن بالإمكان عزل ذلك الشخص بتقسيم المجموعة إلى مجموعات أصغر ، ومن ثم يمكن للأغلبية الاستمرار فى العمل دون تعطيل . من الواضح أن على المجموعات أن تكون مستعدة مسبقًا لاستخدام عملية التحليل الهرمى ، إذا ألزمت المنظمة نفسها باستخدام عملية التحليل الهرمى بسبب المنافع التى تتوقعها منها ؛ فالمجموعة سوف تنظم نفسها وفق ذلك .

الحصول على أحسن النتائج

عند تطبيق عملية التحليل الهرمى فى الاجتماعات ؛ فإن عدة عوامل قد تؤثر على نوعية النتائج . بعضها يعود إلى الأفراد المشاركين والبعض الآخر يعود إلى العملية نفسها . عدد الأفراد المشاركين فى المجموعة هام ؛ فمن المرغوب أن يشارك عدد كبير فى تكوين المدرج ، فكلما كثرت الأفكار المقدمة كان التمثيل للمواضيع ذات العلاقة أكثر شمولاً . ولكن تحليل عناصر المدرج قد يصبح صعبًا إذا كان عدد الناس كبيراً جداً وبوجهات نظر متعارضة ؛ لذلك يكون من الأفضل تكوين مجموعات فرعية أصغر لوضع الأولويات .

إن مركز وخبرة قائد المجموعة له تأثير على الحل ، وعادة ما يكون هذا عاملاً إيجابيًا ؛ لأن الخبرة والرأى المبنى على المعرفة يساهم فى فهم الحالات المعقدة بصورة أحسن ، ولكن يجب أن يشجع كل فرد للمساهمة ، ولو أدى ذلك إلى اتساع مجال الآراء وتشعبها ، وكلما زادت خبرة المجموعة فى استخدام عملية التحليل الهرمى تحسَن معدل التوافق .

إن دعم أعضاء المجموعة يعد عاملاً هاما أيضًا . و بصفة عامة يجب استخدام عملية التحليل الهرمي لتفاعل المجموعة عندما تكون لدى الأغلبية اهتمام كبير في الحل الناتج وعلى استعداد لتقبل الاحتمالات الممكنة بعقول متفتحة .

قد يؤثر عدد مستويات الشكل الهرمي على نوعية النتائج ، و يجب أن تكون المستويات مرتبطة ببعضها بطريقة طبيعية ، ومن الممكن إذا لزم الأمر تمديد مستوى معين إلى مستويين ، أو أكثر أو إلغاء مستوى أو أكثر ، و يجب أن تكون للصفات المستخدمة في كل مستوى نفس الأهمية ، وترتبط بما لا يقل عن عنصرين في المستوى التالي مباشرة ، و قد يتطلب الأمر إجراء دراسة لتعريف وتوصيف العناصر ذات العلاقة بموضوع المشكلة .

تحدث معظم الصعوبات في تطبيق التحليل الهرمي أثناء مرحلة وضع الأولويات ، خاصة عند استخدام عملية التحليل الهرمي لأول مرة ، و يجب أن يتم عدد العناصر المقارنة وترتيب إجراء المقارنات بعناية فائقة. و كلما زاد عدد العناصر في مستوى معين كلما زاد احتمال عدم التوافق وزادت صعوبة المقارنات . ومن ناحية أخرى يجب وضع عدد كاف من العناصر (٧ + ٢) ليمثل المشكلة بصورة جيدة . وكقاعدة عامة من الأفضل مقارنة أقوى وأضعف عنصر في مستوى واحد أولاً . وتستعمل القيم الناتجة كدليل للمقارنات الأخرى .

يمكن تقييم الصفات المحسوسة بدقة أكثر من تلك التي تسترجع من الذاكرة ، أو تمثل أفكارًا مجردة . و يجب أن يفهم معنى القيم في المقارنة الثنائية بوضوح .كما افترضنا سابقاً ، فمن الأفضل التعبير أولاً عن الأحكام بعبارات لفظية (كأن نقول (أ) أكثر أو أقل أهمية من (ب)) ، ثم نحول العبارة إلى قيمة رقمية ، كما أنه من المهم جداً إتاحة الوقت الكافي لمناقشة الأولويات . و كلما وضعت الأحكام بعناية كانت النتائج أكثر مصداقية . و ليس من الضروري أن يكون هناك إجماع في المستويات الدنيا من المدرج ، ولكنه مهم في المستويات العليا : حيث تحدد الأولويات في بقية المدرج .

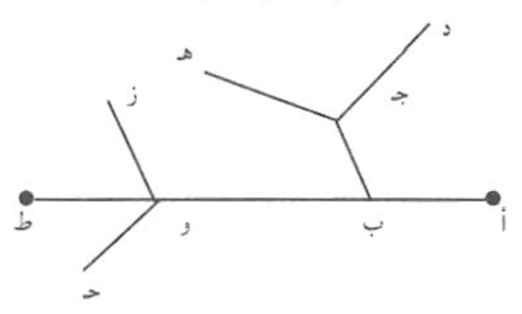
استخدام الاستبانة

كثيرًا ما يشتكي أفراد المجموعة من أن عملية إعطاء الأحكام في فترة قصيرة من الوقت ترهقهم فكرياً . وللتغلب على ذلك يمكن إعطاء استبانة والتي تتطلب إعطاء الحد

الأدنى من الأحكام بدلاً من القيام بكل المقارنات الممكنة . و يجب أن يكون الحد الأدنى من الأحكام متداخلاً ، بحيث يقارن كل عنصر فى المستوى مباشرة أو غير مباشرة مع كل عنصر آخر ، فإذا استخدم صف واحد : يكون العنصر فى هذا الصف مرتبطاً بجميع العناصر الأخرى ؛ مما يجعل من الممكن الحصول على العلاقات بين العناصر الأخرى بصورة غير مباشرة . فإذا كانت أ= ٧ ب ، و أ= ٥ ج ، فإن ٧ ب = ٥ ج ، أو أن ب = ٥/٧ج .

و تتم إحدى الطرق لعمل هذه المقارنات باستخدام "طريقة الشجرة الممتدة يوضح شكل (١٤-١) شجرة ممتدة "تربط تسعة معايير ، فإذا كنا ندرس تسعة عناصر على سبيل المثال ؛ فإن الحد الأدنى للمقارنات يكون (ثمانية قطاعات) . عدد الأحكام فى صف واحد تساوى الحد الأدنى إذا تجاهلنا إدخال الوحدة .

شكل (١٤-١) شجرة ممتدة



جميع العناصر تكون متصلة فى الشجرة الممتدة - ومرة واحدة فقط ؛ وذلك لمنع الغموض - ونستطيع التحرك من أى عنصر إلى أى عنصر آخر . ومثل هذه الرابطة تجعل من الممكن اشتقاق جميع المقارنات الأخرى فى مصفوفة من مجموعة قليلة منهم. تكون هذا المصفوفة متوافقة ؛ لأنها مشتقة بأكملها من الحد الأدنى لمجموعة الأحكام .

تحتوى الاستبانة على أسئلة تتطلب إعطاء حكم مقارن لكل عنصرين بحيث يعبر الحكم عن مدى هيمنة عنصر على آخر بالنسبة للصفة موضع المقارنة ، صيغة السؤال هى :

هل العنصر (أ) يتمتع بالصفة موضع المقارنة أكثر من العنصر (ب) أم العكس ؟ وضح مدى قوة ذلك (انظر شكل ١٤-٢) . وتستخدم نفس الطريقة فى إجراء بقية المقارنات .

شكل (١٤-٢) صيغة السؤال لاستبانة المقارنة الزوجية

متساوية ضعيفة قوية قوية جداً واضحة مطلقة

هيمنة أ على ب ....

أو

هيمنة ب على أ ....

إذا كان هناك عدة أفراد فإننا نطلب من كل منهم إعطاء الحد الأدنى من الأحكام ، ولكن مجموعة الأسئلة المقدمة له (والممثلة بطريقة الشجرة الممتدة) تكون مختلفة ؛ وذلك لإثراء المعلومات التى نحصل عليها من الاستبانة . يمكن استخدام برنامج خاص لتكوين مجموعات الأسئلة المختلفة المعطاة لكل فرد بحيث يتم اختيار العناصر محل المقارنة بطريقة عشوائية . الخطوة الأخيرة بعد ذلك تكوين مصفوفة واحدة تُؤخذ مدخلاتها من حساب المتوسط الهندسى لجميع المدخلات فى المواقع المناظرة فى المصفوفات الناتجة عن الاستبانة والمكون كل منها من العدد الأدنى من الأحكام الخاصة بها ؛ ثم نكون مصفوفة ثانية من خلال الشجرة الممتدة ومتوسطها الهندسى ، ونملأ أى فراغ من المصفوفة الأولى . وعادة ما تكون هذه المصفوفة الثانية غير متوافقة وتعطى تمثيلاً شاملاً لأحكام المجموعة .

و حيث إن الاستبانات تحضر مسبقًا وعملية الحساب تتم بعد المقابلات ؛ فإن العبء على المشاركين يصبح قليلاً جداً . ومع هذا فإنه من المفيد تشجيع النقاش حتى ولو تضمن ذلك عملاً إضافيًا للمجموعة . و سوف نوضح فى الفصل التالى كيف يمكن الوصول لقرار جيد من خلال المشاركة المكثفة لأعضاء المجموعة .

تعريف أسلوب التحليل الهرمى فى منظمتك

بالرغم من الصعوبات التى تصاحب عملية صناعة القرار الجماعية إلا أن عملية التحليل الهرمى تعتبر أداة فعالة للمنظمة ، ويتطلب تعريف المنظمة بعملية التحليل الهرمى الكثير من اللباقة والصبر والشجاعة تمامًا كما هو الحال عند تسيير الاجتماعات .

الاقتراحات التالية قد تكون مساعدة فى ذلك :

- أقنع قائد المنظمة أن يجرب العملية .
- تحدث إلى عدد كبير من الحضور ، وتساءل كيف تحدد المنظمة أولوياتها ، وتوزع مواردها ، وتضع خططها .
- اشرح العملية للأطراف المهتمة وأعط أمثلة بسيطة وعملية .
- قدِّم للأفراد المساعدة فى كيفية بناء عناصر المشكلة فى جو غير رسمى .
- حضر مستوىً واحداً من الأحكام وعد إلى المشكلة على مراحل . الضغط الكثير قد يجعل الأفراد يقاومون .
- حضر أمثلة جيدة للتقديم .
- اعمل (ربما بصورة مستقلة) مع عدة أقسام فى المنظمة ومع أفراد مبدعين .
- اترك موضوع الرياضيات للمتخصصين .
- اطلب من اللجنة الإدارية والمدير العام المشاركة فى تعريف الأهداف الرئيسية للمنظمة ، كما يمكنهم إعطاء الأحكام لها .

وبإدخال اهتماماتهم بهذه الطريقة فإنه بالإمكان إطلاعهم على الأشكال الهرمية والأولويات التى وضعتها المجموعات الأخرى والتى قد تشارك فى النواحى ذات العلاقة من العملية . هذا الأسلوب يقلل من الملل على الإدارة العليا ، ويخلق نوعاً من التفاعل الديناميكى على جميع المواضيع الهامة .

خلاصة

تخلق عملية التحليل الهرمى إطاراً نظامياً لتفاعل المجموعة ولصناعة القرار الجماعية ؛ حيث يتاح للأفراد فى تلك الجلسة تعريف المشكلة بعدة طرق وبناء حلها معًا، و يستطيعون التقابل لمناقشة و تبرير وتعديل أحكامهم الشخصية ، كما يستطيعون أيضًا اختبار حساسية البدائل المختارة بالنسبة للتفاوت فى أحكامهم الفردية . و قد لا يكون للاختلافات القليلة فى الرأى تأثير كبير على أفضل بديل . كذلك تقدم عملية التحليل الهرمى الفرصة لتقديم الاهتمامات المختلفة فى مشاركة متوازنة . كما تمكن المشاركين من استخدام بيانات أولية مع أحكامهم المدروسة بعناية . وعندما يكون الوقت محدوداً فمن الممكن استخدام استبانة لتوضيح الأحكام والحصول على تمثيل أكبر ، كما يوفر اختبار التوافق والثبات تغذية مرتدة لمدى تجانس المعلومات المتوفرة . وأخيراً فإن عملية تجميع أحكام أفراد كثيرين لاختيار بديل تعتبر مساهمة عملية ودائمة لعملية التحليل الهرمى .

عند إدارة جلسة جماعية ، يجب أن يكون القائد مهتمًا بالمشكلة مستعدًا للمشاركة دون السيطرة ، مشجعًا للمشاركين ومحدداً للأهداف ؛ بحيث يتم الوصول إليها فى الوقت المحدد ، ويجب أن يكون القائد مستعداً للإصغاء للاقتراحات والاعتراضات والقيام بالتعديلات اللازمة . كما يجب عليه أيضًا أن يشجع الأفراد المتحفظين على التعبير عن أنفسهم .

يجب أن يكون مكان الاجتماع كبيراً ومريحًا . و يجب أن يكون المشتركون فى وضع يستطيعون معه رؤية وسماع بعضهم البعض بسهولة ، كما يجب أن يُكتب محضر الاجتماع ، وتسجل المناقشة من أجل كتابة التقرير النهائى ، وهكذا يجب أن يكون الاجتماع فى أحسن مكان لتشجيع الصداقة وكسر حواجز الرسميات ، ويجب أن ينظر إلى المشكلة وحلها كعمل قام به الجميع .

مفاهيم رئيسية

- عندما تستخدم عملية التحليل الهرمى فى جلسة مجموعة ؛ فإن المجموعة تحدد إطار المشكلة وتعطى الأحكام وتناقشها ، وكل يضع مبرراً للقيم التى أعطاها إلى أن

يصلوا إلى إجماع أو إجراء بعض التسويات . و قد يحدث أحيانًا أن يكون بعض الأفراد شديدى الثقة بأحكامهم لدرجة أنهم يرغبون فى تسجيلها كتابياً .

- المجموعة المثالية تكون صغيرة . ويكون أعضاؤها مطلعين على المشكلة بصورة جيدة ومتحمسين لها وصبورين .

- كلما زاد عدد المشاركين فى بناء الهيكل الهرمى تنوعت الأفكار واتسع نطاقها ، وإذا شارك عدد كبير جداً فى وضع الأولويات فإن التحليل يصبح صعباً ومستهلكًا للوقت .

- يجب توضيح الهدف من المناقشة فى بداية الجلسة ، وبعد تحديد الهدف الرئيسى تقوم المجموعة بتعريف المواضيع ذات العلاقة وتكوين الشكل الهرمى .

- توضع الأولويات من خلال نقاش المجموعة أو الاستبانة ، وبالرغم من أن الاستبانة تستخدم للتخفيف من حدة النقاش إلا أن النقاش غالبًا ما يؤدى إلى نتائج مجدية .

- من الأفضل أن نبدأ بمقارنة أقوى العناصر وأضعف العناصر فى كل مستوى ، والاستفادة من نتائجها فى إجراء بقية المقارنات .

- يتحقق الإجماع إما عن طريق حساب المتوسط الهندسى لأحكام الأفراد المشاركين أو عن طريق التصويت على الأحكام المقترحة . ولا يعتبر الإجماع ضرورياً فى المستوى الأدنى من المدرج ؛ حيث إن استخدام المتوسطات قد يعطى مزايا أفضل ، ولكنه ضرورى فى المستويات العليا . ومع ذلك حتى فى المستويات العليا يمكن أخذ مجموعة من القيم المختلفة ، واستخدامها لتقييم مدى التفاوت فى الحلول .

- كلما وضعت الأحكام بدقة كان الناتج أكثر مصداقية .

- بعد توزيع النتائج للتعليق عليها ، يكون من المفيد عقد جلسة ختامية لعمل بعض التعديلات ، واختبار حساسية النتائج للتغيير فى أوزان المعايير المستخدمة .

الفصل الخامس عشر
نموذج عملى لصناعة القرار الجماعى

يجيب هذا الفصل عن السؤال التالى :

- كيف تضع المجموعة أولويات لمشاريع أبحاث الرعاية الصحية ؟

العمل على الحصول على الإجماع

من خصائص عملية التحليل الهرمى أنها تمكّن المجموعة من بناء الشكل الهرمى معًا ، ثم المشاركة فى المناقشة لإعطاء الأحكام ، ويحتاج الناس عادة لبعض الوقت لتحديد المشكلة الحقيقية . و قد يكون هناك أكثر من مشكلة ؛ مما يتطلب المفاضلة بينها حتى يتم اختيار أكثرها أهمية للمناقشة والحل . بعد ذلك تقوم المجموعة بتكوين الشكل الهرمى وتناقش المشكلة ؛ و تستغرق هذه المرحلة ما بين ساعتين إلى أربع ساعات . و غالبًا ما يكلف السكرتير برسم الشكل الهرمى وطباعة المستويات والعناصر المكونة لها ، ثم ينسخ ويوزع على المجموعة ؛ وذلك ليتسنى لكل فرد التعليق عليه بهدف الحصول على إجماع .

تبدأ المناقشة بالأحكام ، ويتم تسجيل كل ما قيل ، وبالرغم من أنه عادة ما يقبل الأفراد المتوسط الهندسى لأحكامهم إلا أنه فى بعض الأحيان يكونون متمسكين بآرائهم . ومن الممكن حل مثل هذه الفروقات باختيار الأحكام المتوافقة مع تلك التى لقيت قبولا عاماً . ومع هذا يحدث فى بعض الأحيان أن بعض الأفراد يفضلون التمسك برأيهم على القبول والتسليم باختبار التوافق . وحينئذ تؤخذ أولويات مختلفة وفى النهاية غالبًا ما يقبل الأفراد حساب المتوسط للإجابات النهائية ؛ لأن المشاركة فى عملية صنع القرار تعطى ثقة أكبر بأن أحكام الآخرين قد تكون أيضًا ذات قيمة بالرغم من الفروقات .

و يوضح التطبيق التالى بعض الخطوط العريضة لتطبيق عملية التحليل الهرمى فى صنع القرار الجماعى .

وضع الأولويات لمشاريع أبحاث الرعاية الصحية

التقت اللجنة الاستشارية الإقليمية (RAC) وسنشير لها فيما بعد بكلمة " اللجنة") لمركز إدارة الرعاية الصحية الوطنية فى يومين كاملين . كان اليوم الأول فى شهر يونيو ، والثانى فى أغسطس من عام ١٩٧٨م ؛ لتحديد نواحى مشكلة الأبحاث الموجهة للرعاية الصحية فى الولايات المتحدة : قامت اللجنة أولاً بتكوين المدرج للأطراف الذين لهم تأثير على الأبحاث ، ثم قرروا التركيز على أولئك الذين يقدمون الرعاية الصحية بدلاً من أولئك المستخدمين لها أو المنظمين لها أو الدارسين الذين يقومون بالأبحاث .

تم تقييم أهم أهداف مقدمى الرعاية الصحية إلى مجموعتين كما هو موضح فى شكل (١٥-١) . قدر فى البداية أعضاء (RAC) الأوزان النسبية للأهداف الاقتصادية والخدمية لتكون ثلثًا وثلثين على التوالى . وفى نهاية النهار شعرت اللجنة أن هاتين المجموعتين من الأهداف يجب أن يكونا لهما نفس الوزن . لتعزيز هذا الشعور ؛ قامت المجموعة باختيار مجموعة من الأهداف من المجموعتين ووزنها بطريقة تبادلية ؛ أدى هذا الإجراء إلى الأوزان المتضمنة وهى (٣/٢) للأهداف الاقتصادية ، و (٣/١) للخدمات .

شكل (١٥-١) الأهداف الرئيسية لمقدمى الرعاية الصحية



شكل (١٥-٢) مصفوفة الأهداف الاقتصادية

أهداف اقتصادية	١	٢	٣	٤	٥	أولوية
الأمن والبقاء (١)	١	٧	٣	٦	٢	٠,٤٤
الربحية (٢)	١/٧	١	١/٥	٥	١	٠,١٠٢
فعالية التكلفة (٣)	١/٣	٥	١	٧	١	٠,٢٣٧
النمو (٤)	١/٦	١/٥	١/٧	١	١/٩	٠,٠٣٣
القدرة (٥)	١/٢	١	٢	٩	١	٠,١٨٨

شكل (١٥-٣) مصفوفة أهداف الخدمة

أهداف الخدمة	١	٢	٣	٤	٥	أولوية
الاستخدام الأمثل (١)	١	١/٨	١/٤	١/٥	٥	٠,٠٧٨
تقديم الخدمة للمجتمع المحلى (٢)	٨	١	*١	١	٧	٠,٣٣١
نوعية الرعاية (٣)	٤	١	١	١	٧	٠,٢٧٢
وثاقة الصلة (٤)	٥	١	١	١	٧	٠,٢٨٦
الاعتبار(٥)	١/٥	١/٧	١/٧	١/٧	١	٠,٠٣٣

* صوّت ثلاثة إداريين بمستشفى معًا وأعطوا القيمة (١/٣)

يوضح الشكلان (١٥-٢) و (١٥-٣) المقارنة الثنائية لأهداف مقدمى الرعاية الصحية ، وتمثل المنطقة المظللة التعارض فى الآراء ؛ وفى هذه الحالات تم اختيار مقلوب القيم ، و تعريف التعارض وفق الآتى :

١- فَرق أربع وحدات بين أعلى وأدنى قيم اختارها أعضاء اللجنة (مثلاً : ٥ و ١ ؛ ١/٣ و ١/٨) أو

٢- عدد صحيح مصحوب بكسر (مثلاً : ١، ١/٣ ، ١/٧) وتم ترتيب الأهداف الاقتصادية وفق التالى :

الأمن والبقاء ٠,٤٤

الربحية	٠,١٠
فعالية التكلفة	٠.٢٤
النـمو	٠,٠٣
المقدرة	٠,١٩

ثم وضعت اللجنة أولويات أهداف الخدمة :

الاستخدام الأمثل	٠.٠٨
تقديم الخدمة للمجتمع المحلى	٠,٣٣
نوعية الرعاية	٠.٢٧
وثاقة الصلة	٠,٢٩
الاعتبار والمكانة	٠,٠٣

وقد تم إسقاط الأهداف ذات الأولوية المنخفضة من القائمة ، و تعديل أولويات بقية الأهداف لتمثل أهميتها النسبية بالنسبة لبعضها البعض ، وبذلك تم الحصول على القائمة النهائية للأهداف الهامة وأولوياتها كما هو موضح فى جدول (١٥-١) .

جدول (١٥-١) أهداف موزونة

هــدف	الـوزن الأصلـي ضمن وزن المجموعة	الوزن المعدل ضمن كل مجموعة
اقتصادي :		
الأمن والبقاء	٠,٤٤	١
خدمـة :		
تقديم الخدمات	٠,٣٣	٠,٣٧
نوعية الخدمة	٠,٢٧	٠,٣١
وثاقة الصلة	٠,٢٩	٠,٣٢

ملاحظة : تم حذف الهدف الاقتصادى "فعالية التكلفة" والذى وزنه مرتفع (٠.٢٤) لاعتبارات الوقت .

مشكلات إدارة الصحة العامة

وضعت اللجنة بعد ذلك قائمة شاملة لمواضيع خاصة بحقل الرعاية الصحية ، والتى تم تصنيفها ضمن ست مجموعات تمثل مشكلات إدارة الرعاية الصحية :

١ - أنظمة الإدارة / الحكومة :

- إدارة العمليات .
- التخطيط التنظيمى .
- منهج النظم .
- التنظيم والتوجيه والرقابة .

٢ - إدارة ماليـة :

- النفقات

٣ - أداء الخدمـة :

- التقييـم .

٤ - الضبط والتقنين البيئى .

٥ - سلوك المستهلك/ التعليم الصحى .

٦ - هيكل العمالة والصناعة :

- العمالة .
- هيكل الصناعة .
- التعليم الطبى .

تمثل كل من المجموعات الست أمورًا سبق أن حددتها اللجنة .

وضع الأولويات بين المشكلات

قامت اللجنة الاستشارية الإقليمية بمقارنة المجالات الستة التى تتضمن مشكلات ، كل واحد على حدة بالنسبة للبقية ، وذلك بناء على تأثيرها النسبى على كل من الأهداف الأربعة . ونتج عن هذه المقارنات مجموعة من الأوزان النسبية لكل من المجالات الستة (جدول ١٥-٢) . و يوضح جدول (١٥-٢) التأثير الكلى النسبى للمجالات الستة على الأهداف الاقتصادية وأهداف الخدمة . (تم الحصول على العمود الأخير بضرب وزن مجال المشكلة بالنسبة لكل من أعمدة الخدمة الثلاثة ، فى وزن هدف الخدمة وجمع الناتج) . يمكننا تحديد الأوزان النهائية المعطاة لكل من المجالات الستة ، من العمودين الأخيرين ، خاصة الاختلافات الثلاثة فى الأهمية النسبية للأهداف الاقتصادية مقارنة بالأهداف الخدمية (أى ١:٢، ١:١، ٢:١) جدول (١٥-٣) يلخص هذه النتائج .

يسجل العمود الأخير من جدول (١٥-٣) الأوزان النهائية المخصصة لكل مجال مشكلة بالنسبة للقيم المعطاة للأهداف الاقتصادية والخدمية . و من الجدير بالملاحظة أنه بغض النظر عن القيمة المعطاة للأهداف الاقتصادية مقارنة بالأهداف الخدمية ؛ فإن ترتيب مجالات المشكلات بقى بدون تغيير :

الرتبة	مجال المشكلة
١	أنظمة الإدارة / الحكومة .
٢	إدارة مالية .
٣	أداء الخدمة .
٤	التحكم والتقنين البيئى .
٥	سلوك المستهلك / التعليم الصحى .
٦	هيكل العمالة والصناعة .

يبدو أنه حتى لو كانت فعالية التكلفة تعود على الأهداف الاقتصادية ؛ فإن ذلك لن يغّير بالتأكيد من نظام تصنيف مجالات المشكلة * . على أكثر تقدير ، سوف تزيد قليلاً أوزان أنظمة الإدارة / الحكومة ، والإدارة المالية خلال عملية إغلاق الفجوة بين الأوزان النسبية لمجالات المشكلة الأعلى تصنيفًا . عمومًا ، يبدو أن هناك اتفاقًا بين أعضاء اللجنة بالنسبة للقيمة النسبية التى وضعت لمختلف مجالات المشكلة مقابل أهداف معينة ، بل إنه كان هناك عدم اتفاق بين أعضاء اللجنة – عندما وزنت مجالات المشكلة بالنسبة للأهداف الأقل تصنيفًا مثل : تقديم الخدمات للمجتمع المحلى ، ووثاقة الصلة ، أو نوعية الرعاية المقدمة – أكبر منه عندما وزنت مجالات المشكلة الأعلى تصنيفًا مثل الأمن والبقاء . إن أهداف الخدمة هذه الأقل تصنيفًا ، تتوسط أكثر حدود الصراع ، والنسبة المئوية المتزايدة للأصوات هى عبارة عن مقلوب لقيمها .

الوزن النسبى للمشاريع

حتى نكوّن المصفوفات الخاصة بالبناء الهرمى لعملية صنع القرار ، خصص كل مشروع لواحد من ثلاثة من مجالات المشكلة الأكثر ملاءمة : أنظمة الإدارة ، والإدارة المالية ، وإدارة توصيل الخدمة . خصص مشروع مقياس العمل لكلتا الفئتين الأولى والثالثة .

١ – الإدارة التنظيمية

- الصراع فى الإدارة التنظيمية .
- تحليل التكلفة الثابتة .
- إدارة نظم المعلومات .
- مقياس العمل .
- مناهج التخطيط الطويل الأجل .

* حدد وزن (٠.٤٤) لهدف الأمن والبقاء ضمن الأهداف الاقتصادية ، وقد حصل هدف فعالية التكلفة على وزن عالٍ نسبيًا وهو (٠.٢٤) (أسقط هذا الهدف ولم يؤخذ فى الاعتبار لاحقًا) . إذا جمعنا أوزان هذين الهدفين : فإن الوزن المعدل لهما سيكون (٠.٦٥) لهدف الأمن والبقاء (٠.٣٥) لهدف فعالية التكلفة .

جدول (١٥-٢) الأوزان النسبية لمجالات المشكلات

مجال المشكلة	الأهداف الاقتصادية الأمن والبقاء	الخدمة الموسعة *(٠,٢٧)	أهداف الخدمة جودة الرعاية *(٠,٣١)	وثاقة الصلة *(٠,٣٢)	الوزن الكلى بناء على الأهداف الاقتصادية	الوزن الكلى بناء على الأهداف الخدمية
أنظمة الإدارة / الحكومة	٠,٣٦	٠,٠٩	٠,٣٣	٠,٠٦	٠,٣٦	٠,١٥
الإدارة المالية	٠,٢٩	٠,٣٠	٠,١٦	٠,٠٧	٠,٢٩	٠,١٨
تقديم الخدمة	٠,١٣	٠,١٩	٠,٢٧	٠,١٩	٠,١٣	٠,٢١
الضبط والتقنين البيئى	٠,١٢	٠,١٥	٠,١١	٠,١٦	٠,١٢	٠,١٤
سلوك المستهلك / التعليم الصحى	٠,٠٤	٠,١٦	٠,٠٣	٠,٢٨	٠,٠٤	٠,١٦
العمالة وهيكل الصناعة	٠,٠٦	٠,١١	٠,١٠	٠,٢٤	٠,٠٦	٠,١٥

وزن معدل بناءً على هدفى الخدمة للآخرين .

جدول (١٥-٣) رتب مجال المشكلات

مجال المشكلة	نسبة الاقتصادى / الخدمة			
	١ : ٢	١ : ١	٢ : ١	التصنيف
أنظمة الإدارة / الحكومة	* ٠,٢٢	٠,٢٦	٠,٢٩	١
الإدارة المالية	+ ٠,٢٢	٠,٢٤	٠,٢٦	٢
توصيل الخدمة	٠,١٩	٠,١٧	٠,١٦	٣
الضبط والتقنين البيئي	٠,١٣	٠,١٣	٠,١٣	٤
سلوك المستهلك/ التعليم الصحي	+ ٠,٢١	+ ٠,١٠	٠,٠٨	٦
العمالية وهيكل الصناعة	*٠,١٢	*٠,١٠	٠,٠٩	٥

ملاحظة : النسب المؤشر عليها بالنجمة تسيطر قليلاً على تلك النسب المؤشر عليها بخنجر قبل التعريب .

- سياسات التعليم المستمر .
- العلاقات التنظيمية الداخلية .
- علاقات المدير التنفيذى بالمدير الطبى .
- تنظيم المصفوفة .
- تحليل المقدرة الداخلية / الخارجية .
- الحوافز المالية .
- أساليب الإدارة البديلة .
- الحكومة .

٢ - الإدارة المالية :

- عملية تطوير الميزانية .
- تحليل القيمة الحالية .
- منهج الجدوى المالية .
- حوافز التعويض .
- تسهيل أساليب التعويض .

٣ - إدارة توصيل الخدمة

- مقياس العمل .
- مقاييس ضبط الجودة لناتج المريض .
- قياس الخدمات للمرضى .
- إرشادات الدفع للانتفاع بالخدمة .
- تحليل قرارات زيادة الخدمة أو إلغاؤها .
- أساليب التوصيل البديلة .

المصفوفة (١) : الإدارة التنظيمية : تأتى جميع المشاريع تحت فئة الإدارة التنظيمية ؛ لذلك قسمت المجموعة إلى فئتين فرعيتين : علاقات هيكلية / شخصية داخلية ، وإدارة العمليات .

بعد ذلك أعطت اللجنة صوتها للأهمية النسبية للمجالات . ذكر أحد الأشخاص ، أن الهيكل بمفهومه الواسع هو وظيفة لمجموعة معينة من الشخصيات المختلفة التى تنتمى لمؤسسة معينة فى وقت محدد، وأن إداريى العمليات قدموا للمشاريع وعداً أكبر للمديرين بمساعدة حقيقية . لا يوافق البعض على وجهة النظر هذه ، ويقترحون أن الاهتمامات الهيكلية هى المسيطرة لعدة أسباب ، تمثل : أهمية المشكلات الهيكلية فى الأنظمة ذات المؤسسات المتعددة ، والإمكانية العظيمة للتعلم من التجربة أكثر من التعليم الميكانيكى فى الفصل . تراوح مدى الأصوات من ١/٥ إلى ٧.

	هيكلية	عمليات
هيكلية	١	٢
عمليات	١/٢	١

كما رأى شخص آخر بأن سنوات عديدة من البحوث الاجتماعية لم يكن لها أثر كبير فى تطوير إدارة الرعاية الصحية ، وعليه فإن هناك حاجة لتقنيات الإدارة الحديثة بدلاً منها . وعلى العكس ، أشار طبيب آخر بأن التغيير الاجتماعى فى المستشفيات قد وصل إلى مدى بعيد وأصبحت الرعاية الصحية فى متناول يد الطبقة الفقيرة بالتأكيد.

المصفوفة (١أ) : إدارة العمليات : كشفت المناقشة حول مفاضلة إدارة نظم المعلومات وتحليل التكلفة الثابتة عن وجود وجهتى نظر (الشكل ١٥-٤). ترى وجهة النظر الأولى أن تحليل التكلفة الثابتة يعتبر مشكلة أكبر لم تبحث بشكل كافٍ مثلما هو حاصل مع إدارة نظم المعلومات . وترى وجهة النظر الأخرى العكس ، حيث ترى أن إدارة نظم المعلومات تعد مشكلة أكبر خصوصاً وأنها أساسية فى توجيه المؤسسات والتحكم فيها . كذلك جرت مناقشة مختصرة حول مقارنة إدارة نظم المعلومات بالحوافز المالية. ركزت المناقشة حول إعطاء تعريف للحوافز المالية بالنسبة للموظف وبالنسبة لأداء الطاقم الطبى . وأشار أحد الأشخاص إلى أن الحوافز المالية لنظام

التعويض تعمل بشكل مضاد للاستعمال الأمثل . و تساءل شخص آخر إذا ما كانت هناك معرفة كافية حول هذا الموضوع ، بحيث تبرر تصنيف الأولوية . وأقترح أحد الأشخاص بأن تحليل التكلفة الثابتة يخضع لإدارة نظم المعلومات لأنها ؛ من الضرورى أن تحدد مدى ضرورة الحوافز المالية. يتبع كل مجال منها الوسط الهندسى للأحكام .

المصفوفة (١ب) : علاقات هيكلية / شخصية داخلية : تعد المصفوفة (١ب) (شكل ١٥-٥)آخر مصفوفة وضعت فى الاجتماع الأول . ولم تكن هناك أية مناقشات أساسية حول مصفوفة المقارنات الثنائية . و لسوء الحظ فإن مجال أحد المشاريع الذى لقى الكثير من الاهتمام فى المناقشة الصباحية قد سحب بشكل مفاجئ من مصفوفات الإدارة التنظيمية . و كان المشروع عبارة عن طرق تخطيط بعيد المدى. و بينما هو من المستحيل أن نحدد بالتخمين الوزن النسبى الذى كان سيحصل عليه هذا المشروع ، إلا أننا يجب أن نلاحظ مدى تشابهه مع العديد من المشروعات التى حصلت على أولويات عالية . ومن الممكن القول بأن المشاريع الآتية قد جمعت بالفعل تحت طرق التخطيط الطويل الأجل مثل : إدارة النزاع فى التخطيط التنظيمى ، و إدارة / تطوير العلاقات التنظيمية الداخلية ، وعملية تطوير الميزانية ، ومناهج تحليل إضافة أو إلغاء الخدمة ، وتحليل أنظمة تقديم الخدمة البديلة .

عموماً يبدو أنه يجب على مركز إدارة الرعاية الصحية الوطنية أن تعطى اهتماماً خاصاً لأنشطة البحوث والتنمية المتعلقة بمناهج التخطيط الطويل الأجل للوكالات الخاصة بالمؤسسات والمجتمع .

شكل (١٥-٤) المصفوفة (أ١) : إدارة العمليات

	إدارة نظم المعلومات	تحليل التكلفة الثابتة	مقياس العمل	حوافز مالية
إدارة نظم المعلومات	١	٢(١ / ٥-٥)*	٢(١ / ٣-٥)*	٣(١ / ٧-٥)*
تحليل التكلفة الثابتة	٢/١	١	٣(١ / ٥-٥)*	١(١ / ٣-٣)*
مقياس العمل	٢/١	٣/١	١	٢/١ (١ / ٥-٧)*
حوافز مالية	٣/١	١	٢	١

الأولويات بين المشاريع

استعمل الحاسب الآلى لتحديد الوزن لكل مشروع ضمن فئته . بعد ذلك تعرف أفضل الاختيارات ، ثم جهز ترتيب مركب فئات . النتائج كما يلى :

المصفوفة (٢) : الإدارة المالية : المصفوفة (٢) ، (شكل ١٥-٦) هى فى الأصل مصفوفة لأربعة مشاريع وقد جزئ أثناء التصويت مشروعا التعويض المرتبطان إلى بعضهما البعض ، وقد احتاجا لأصوات إضافية . حصلت المفاضلة بين تطوير الميزانية والتعويض على الكثير من المناقشة. وقد بدا أن معظم أعضاء اللجنة اتفقوا أنه طالما كان منهاج المؤسسة بالنسبة للميزانية هو من أعمال نظام التعويض ؛ فإن مشكلات هذا الأخير تعد أكثر أهمية من مشكلات الميزانية . وشدد أحد الأطباء لترجيح ارتدادى على أهمية عملية الميزانية كأداة تخطيط فعالة لمديرى الرعاية الصحية .

شكل (١٥-٥) المصفوفة (١ب) : علاقات هيكلية / شخصية

	النزاع فى التخطيط التنظيمى	العلاقات التنظيمية الداخلية	العلاقة بين المدير التنفيذى والمدير الطبى	نظام المصفوفة	الحكومة	أسلوب الإدارة
النزاع فى التخطيط التنظيمي	١	٣(١/٥-٧)*	٥(١-٩)*	٧(٣-٩)*	١/٢(١/٧-٧)*	٥(١/٢-٩)*
العلاقات التنظيمية الداخلية	١/٣	١	٧(٥-٩)*	٧(٣-٩)*	١/٢(١/٤-١)*	٦(٣-٩)*
العلاقة بين المدير التنفيذى والمدير الطبى	١/٥	١/٧	١	١(١/٥-٣)*	٤/٣(١/٩-٣)*	٢(١-٥)*
نظام المصفوفة	٧	١/٧	١	١	١/٤(١/٩-٣)*	(١/٩-٣)*
الحكومة	٢	٢	٣	١/٤	١	٤(١-٩)*
أسلوب الإدارة	١/٥	١/٦	١/٢		١/٤	١

* المدى

شكل (١٥-٦) المصفوفة (٢) : الإدارة المالية

	تطوير الميزانية	الجدوى المالية	التعويض
تطوير الميزانية	١	٣(١-٥)*	١/٤(١/٩-٣)*
الجدوى المالية	١/٣	١	١/٥(١/٩-٣)*
التعويض	٤	٥	١

* المدى

شكل (١٥-٧) مصفوفة (٣) : إدارة تقديم الخدمة

	مقاييس ضبط الجودة	خدمة المرضى	ثمن استخدام الخدمة	إضافة -إلغاء الخدمة	أنظمة الخدمة البديلة	مقاييس العمل
مقاييس ضبط الجودة	١	٢(١/٣-٧)*	٦(٥-٧)*	٣(١-:)*	٢(١-:)*	٤(١/٧-٧)*
خدمة المرضى	١/٢	١	١/٢(١/٥-٤)*	١/٢(١/:-١)*	١/٢(١/:-٣)*	١/:(١/٧-١/٣)*
ثمن استخدام الخدمة	١/٦	٢	١	٣(١/٣-:)*	١(١/:-:)*	٣(١/٧-٧)*
إضافة -إلغاء الخدمة	١/٣	٢	١/٣	١	١/٢(١/:-٣)*	٣(١/٧-٧)*
أنظمة الخدمة البديلة	١/٢	٢	١	٢	١	٣(١/٥-٧)*
مقاييس العمل	١/٤	٥	١/٣	١/٣	١/٣	١

المصفوفة (٣) : إدارة تقديم الخدمة : بعد ذلك أخذت المصفوفة (٣) فى الاعتبار . اتفق أعضاء اللجنة فى بداية المناقشة أن يعطوا أصواتهم ، ولكن ليس للأهمية الجوهرية لعناوين المشروع أو موضوعاته ، ولكن للمجالات التى تشكل مشكلات كبيرة لمديرى ومقدمى الرعاية الصحية . كما اتفقوا أيضاً ألا يدخل فى التصويت للمصفوفة كل من مواضيع الجدوى وكفاءة مركز إدارة الرعاية الصحية الوطنية فى عرض المشروع . اتفقوا على أن تقرر مثل هذه الأمور والمعايير الأخرى بعد تصنيف أولوية المشروعات . عندئذ سوف تختار المعايير ، وتستعمل لوضع قائمة ثانوية للمشروعات ذات النطاق الكامل للتطوير مثل أنشطة مركز إدارة الرعاية الصحية الوطنية فى الاستفادة من الموارد الداخلية والخارجية .

لم يحظَ بالمناقشة خلال التصنيف سوى مقاييس ضبط الجودة مقابل مقياس خدمة المرضى . وقد قدمت نقطتان مشعبتان فى هذا الموضوع ونوقشت باستفاضة . تبرهن النقطة الأولى أن البقاء الأمثل للمؤسسة يتمثل فى وظيفة إشباع كل من المريض والطاقم الطبى . وأصرت وجهة النظر الأخرى المعاكسة على أنه يجب أن يوجه نظام الرعاية الصحية إلى الاحتياجات فقط وليس إلى الرغبات التى لا حد لها كما يجب أن تحظى الجودة بأهمية مركزية . ووضحت نتائج التصويت للوزن النسبى لمجالات المشروع فى المصفوفة (٣) ، (شكل ١٥-٧) . واقترح فى كل مقارنة فى هذه المصفوفة

تقريبًا ، بل وفى باقى المصفوفات أيضًا مدى معقول للقيم . ووضح مدى الأصوات إلى جانب درجة المتوسط الهندسى فى كل خلية .

الترتيب الكلى

لقد طبعت درجات المشروع بالنسبة للفئات الثلاث جميعها ، وقد تم اختيار أهم سبعة مشاريع :

التعويض	٠,٢٤
مقاييس ناتج الجودة	٠,١١
عملية تطوير الميزانية	٠,٠٨
النزاع فى التخطيط التنظيمي	٠,٠٧
الحكومة	٠,٠٧
علاقات تنظيمية داخلية	٠,٠٥
ثمن استعمال الخدمة	٠,٠٥

يرتبط كل مشروع من هذه المشاريع ذات الدرجات المرتفعة بواحدة من أعلى ثلاث من المشكلات الست التى عرفت فى جلسة شهر يونيو . واتضح خلال ذلك الاجتماع أن كل مشكلة من هذه المشكلات لها آثار مختلفة على كل من الأهداف الاقتصادية وأهداف الخدمة ، وأن الأوزان المعطاة للمشكلات تعتمد على مدى الأهمية المحددة للأهداف الاقتصادية وأهداف الخدمة . و تم اقتراح ثلاث نسب للأهمية النسبية للأهداف الاقتصادية مقابل أهداف الخدمة – (١:١) ، (٢:١) ، (١:٢) – وقد تم حساب وزن الأثر على مجال المشكلة .

تختلف درجات المشروعات بناء على النسب الاقتصادية / الخدمة المختلفة . ولتحديد الدرجات تحت كل من النسب المختلفة ، ضربت درجات المشروع بالقيم الملائمة فى جدول (١٥–٤) ، ثم سويت النتائج . يبين الجدول (١٥–٥) أن تغيير النسب الاقتصادية / الخدمة كان له أثر طفيف على درجات المشروع . ولم يتأثر الترتيب الكلى للمشروعات السبعة بشكل ملحوظ .

جدول (١٥-٤) أولويات المشروعات فى كل مجال

الإدارة التنظيمية	
إدارة العمليات (١)* .	
إدارة نظم المعلومات .	٠,٤٣ × ٣/١ = ٠,١٤
تحليل التكلفة الثابتة .	٠,٢٥ × ٣/١ = ٠,٠٨
مقياس العمل .	٠,١٢ × ٣/١ = ٠,٠٤
حوافز مالية .	٠,٢٠ × ٣/١ = ٠,٠٧
علاقات هيكلية / شخصية داخلية (٢)* .	
النزاع فى التخطيط التنظيمى .	٠,٣١ × ٣/٢ = ٠,٢١
علاقات تنظيمية داخلية .	٠,٢٣ × ٣/٢ = ٠,١٥
علاقات المدير التنفيذى بالمدير الطبى .	٠,٠٦ × ٣/٢ = ٠,٠٤
تنظيم المصفوفة المبرمجة .	٠,٠٤ × ٣/٢ = ٠,٠٣
الحكومة .	٠,٣١ × ٣/٢ = ٠,٢١
أسلوب الإدارة .	٠,٠٥ × ٣/٢ = ٠,٠٣
إدارة ماليـة :	
عملية تطوير الميزانية .	٠,٢٣
الجدوى المالية .	٠,١٠
التعويض .	٠,٦٧
إدارة الخدمات .	
مقاييس الجودة .	٠,٣٧
أنظمة التوصيل البديلة .	٠,١٧
ثمن استعمال الخدمة .	٠,١٧
تحليل إضافة / إلغاء خدمة .	٠,١١
مقياس العمل .	٠,١٠
خدمة المرضى .	٠,٠٧

* فى فئة الإدارة التنظيمية أعطى للعلاقات الهيكلية / الشخصية الداخلية ضعف وزن إدارة العمليات : لهذا عند تسوية درجات المشروع فى هذه الفئة فقد ضربت الدرجات الهيكلية فى (٣/٢) بينما ضربت درجات إدارة العمليات فى (٣/١) .

جدول (١٥-٥) ترتيب المشاريع

المشروع	نسبة الاقتصادية / الخدمة		
	١ : ١	١ : ٢	٢ : ١
تعويض	٠.٣٥	٠.٣٦	٠.٣٦
مقاييس الجودة	٠.١٧	٠.١٤	٠.١٢*
عملية تطوير الميزانية	٠.١٢	٠.١٢	٠.١٢*
النزاع فى التخطيط التنظيمي	٠.١١	٠.١٢	٠.١٢*
الحكومة	٠.١١	٠.١٢	٠.١٢
علاقات تنظيمية داخلية	٠.٨	٠.٠٩	٠.٠٩
ثمن استعمال الخدمة	٠.٨	٠.٠٦	٠.٠٦

* رتبت المشروعات بالشكل التالى وذلك قبل تقريب القيم : النزاع فى التخطيط الإقليمى ، مقاييس الجودة ، وعملية تطوير الميزانية وذلك لجزء من عدة آلاف .

خلاصة

يتساءل الأفراد الراغبون فى إجابات سريعة معتمد عليها ، هل تؤدى هيكلة المشكلة نفسها من قبل المجموعة نفسها لعدة مرات إلى نفس البناء الهرمى والأولويات . طبعاً الإجابة الواضحة هى لا ؛ فنحن نحصل على النتائج الثابتة من خلال قاعدة عريضة من المعلومات والفهم ، وعندما لا يضع الأفراد عملية واضحة لحل المشكلة : فإنهم قد يعرفون البناء الهرمى بشكل قد يكون واسعاً جداً أو ضيقًا جدًا ، وقد تكون أحكامهم متأثرة بالمشاعر والعواطف والمشكلات الآنية التى أحسوا بها خلال الاجتماع ، وقد يتأثرون بالتفسير المنطقى الذى قدم حينئذ . وحتى نضمن الاستقرار نحتاج لعملية ما إلى تحليلها بناء على ما وجد من تجارب جيدة ، ونستعمل معايير مختلفة ، و علينا أن نأخذ فى اعتبارنا الاختلافات فى الأحكام. إن تكرار العملية والتفاعل المستمر مع الواقع يقربان عملية التحليل الهرمى من التمثيل أو التعبير الصادق عن المشكلة سواء أكانت متعلقة بوضع الأولويات ، أو التخطيط ، أو توزيع الموارد ، وأيضاً يحققان لها نتائج جيدة النوعية .

ملحق

صناعة القرار ، والقياس وفحص الأرقام

توماس ساعاتى

إدارة الأعمال ، جامعة بيتسبرج ، بيتسبرج ، بنسلفانيا ١٥٢٦٠

مستخلص

الغرض من هذه المذكرة هو التعليق على سطحية استخدام الموازين المعروفة للقياس (أو ما يعرف تقليديًا بالأرقام المرتجلة) فى صناعة القرار . وبصفة خاصة مناقشة أخطاء محاولة إرضاء صانع القرار واستخدام التطبيع كأداة لتأويل الأرقام . وأخيرًا أعطينا مثالاً لتوضيح ماذا نحتاج لوضع نظرية عملية وعلمية للقرارات المتعددة المعايير ولتوضيح أن عملية التحليل الهرمى تحقق كل تلك الاحتياجات .

مجال الدراسة : نظم مساندة القرارات ، عملية القرارات الجماعية ، نماذج الأولوية وطرق القياس .

مقدمة

لقد تقرر تزويد سكان دولة فقيرة بالطعام ؛ فشحنت كميات كبيرة من الطعام القليل التكلفة ، والمحتوى على سعرات حرارية عالية والمضغوط حجمًا . و رتبت أنوا ع من الأطعمة البديلة حسب تكلفة الوحدة ، وعدد السعرات الحرارية فى الوحدة وحجم الوحدة . المشكلة الكبرى هى هل من المنطقى ومن الممكن دمج هذه المقاييس المختلفة للحصول على ترتيب مركب للأطعمة بالنسبة لجميع الخصائص . مثل هذا الدمج ، فى الواقع له معنى وممكن إذا كان أحد هذه الأطعمة متميزًا فى جميع الفئات . تقودنا هذه الملاحظة إلى وجود طريقة لمعالجة المقاييس للحصول على ترتيب كلى . ومع هذا فإن الحل أكبر من مجرد عمليات حسابية بسيطة تجرى على المقاييس ، ولو خصصت

الأهمية النسبية لكل وحدة للتكلفة والسعرات الحرارية والحجم ، وذلك بهدف وزن القياس لكل طعام بالنسبة للصفة بالوزن المناظر لتلك الصفة ، ثم تجمع كل القيم الموزونة . إن ترتيب الأطعمة بهذه الطريقة لتحديد أفضلها للشحن سيكون بدون معنى، وتتضاعف صعوبة الحل إذا أضيفت صفة رابعة (لا يوجد طريقة معروفة لقياسها) مثل هضم الطعام .

تعتبر صناعة القرار المبنية على معالجة المقاييس مجرد تأويل للأرقام ، وتعنى عملية أخذ مجموعة متنوعة من الأرقام وإخضاعها لعمليات حسابية ينتج عنها مجموعة جديدة من الأرقام أعتقد أن لها معنى أكثر من المجموعة الأصلية . نظرية صناعة القرار يجب أن تسهل الإبداع في البحث و الاختيار ، و التعديل بنجاح للمعايير و البدائل الكثيرة التى تؤثر على الهدف من القرار. مثل هذه النظرية تحتاج أيضًا إلى طريقة لتوضيح الأحكام وقياسها بصورة فريدة ، وأن يكون لها طريقة معتمدة لدمج قيم المقياس بهدف الوصول إلى قرار وحيد من نوعه .

التوقعات والموازين

يمكن اعتبار عملية صناعة القرار برمتها عملية غير منظمة وغير متبلورة (متضمنة أهدافًا ومعايير ومعايير فرعية وبدائل) ، أى أنه لا فائدة من محاولة أن نكون دقيقين . إضافة إلى ذلك ليس هناك معايير محددة من الممكن استخدامها لتحديد أحسن إجابة . لقد اقترح (سايمون) (٦) و (٧) على سبيل المثال أن الناس يشعرون الرضا عن طريق الاستمرار في البحث : حتى يصلوا إلى صفة "مستوى الوحي" . ولم يقدم (سايمون) إجراء رسمياً لصناعة القرار ، ولكنه أثار التساؤلات حول صعوبة القرار . افترض اعتماد الرضا على التجربة والمعرفة ونوع من الإدراك المتجدد .

قد يميل الواحد إلى استنتاج أن إرضاء المشارك هو الهدف الرئيسى من صناعة القرار بغض النظر عن الكيفية التى بموجبها اتخذ القرار . إذا كان الحال كذلك : فإن صناعة القرار متعدد المعايير تصبح مجرد استخدام البراعة لارتجال أرقام ترضى الناس . ومع هذا فإن مجموعات مختلفة من الأرقام قد تؤدى إلى قرارات مختلفة ، ونكون بذلك مازلنا بحاجة إلى نظرية ترشدنا إلى أحسن طريقة نتبعها . قد ترضى

مجموعة من الأرقام فئة من الناس ، والذين قد تسرهم بنفس الدرجة مجموعة أخرى تتعارض والمجموعة الأولى فيما أوصت به . إذا كان القصد إرضاء التوقعات فقط فلماذا لا نطلب هذه التوقعات مباشرة ونوفر الوقت والجهد ؟؟

ما أهمية إرضاء صناع القرار المشاركين فى عملية الرأى (الحكم) ؟ الإجابة يجب أن تبنى على نظرية متينة قائمة على أفضل آراء صانع القرار لا على محاولة توقع وإعادة تخمين صانع القرار . هذا ينطبق على نظرية طبيعية تبحث عن أفضل إجابة حسب بعض المبادئ المحددة مسبقًا . وتنطبق أيضًا على نظرية وصفية مثل عملية التحليل الهرمى التى تساعد على استكشاف صعوبة القرار بأمانة وبدون تبسيط متعمد لتعبر عن الأحكام حسب قوة الأفضلية ، وأخيراً لاستنتاج حل يمثل بوضوح وقوة هذه الصفات حسب حجمها . من خلال عملية التعلم هذه يقبل صانع القرار الإجابة بعقلانية ويشعر بالارتياح نحوه ، لأنه بنى جميعه على الإدراك الحسى وقوة البصيرة .

سوء استخدام التطبيع

من بين الطرق العديدة تأويل الأرقام (العبث بالأرقام) وأعظمها ضرراً ذلك الأسلوب الذى يخصص أحكامًا لبدائل بموجب صفة معينة عن طريق اختيار أرقام من مجموعة عشوائية ، ثم معادلتها عن طريق ضربها فى رقم ثابت أى مقلوب مجموعها . و بصفة عامة مجموعة الأرقام والتى منها خصصت الأحكام تختلف لكل معيار . وما زالت المجموعة المعدلة تقع فى المدى (صفر ، ١) بغض النظر عن ماهية المقياس الذى تتبعه تلك المجموعة . ويمكن تمريرها لغير المبتدئ كأنها قابلة للمقارنة . والجزء الجذاب فى هذا الإجراء هو أن الأرقام لها بنية تحتية موحدة تمثل الاحتمالات ؛ ولذلك فإن الأرقام تقبل بدون صعوبة من قبل صانع القرار ، ثم تعالج من قبل المستشار أو منظم الفريق الذى يزنها ويجمعها لإيجاد البديل الأكثر تفضيلاً .

لرؤية مدى ضعف هذا الإجراء ؛ لنفرض أن الأرقام المبدئية التى حددت قبل التطبيع هى أرقام ترتيبية (أرقام عشوائية تحفظ الترتيب ، ولكن لا تحمل أى معلومات عن الفروق أو نسب حجمها النسبى) . ينتج التحويل الناتج (عملية التطبيع) مجموعة جديدة من الأرقام العادية تقع بين الصفر والواحد ، والشىء الوحيد الذى يمكننا التأكد

منه هو أن الترتيب محفوظ . إن عمليات الوزن والجمع ليس لها معنى ؛ لأنه من السهل الحصول على نتائج مختلفة باختيار موازين مختلفة والتى نحصل منها على الأرقام الترتيبية. إن اختياراً جيداً للموازين قد يجعل أحد البدائل يهيمن على البدائل الأخرى ، حتى لو كان هناك معيار واحد فقط وبغض النظر عن أهميته ، بأخذ أعلى قيمة بعد الوزن والإضافة وهكذا يظهر وكأنه الأكثر تفضيلاً . لا يمكن الثقة بطريقة كهذه من أجل الوصول إلى قرارات موثوق منها ؛ فالموازين العادية لا تفيد . إذاً ما هى الموازين الأخرى الموجودة ؟

هناك عدة أمثلة لأنوا ع الموازين العددية والشروط التى تحققها ؟

هناك موازين ترتيبية ثابتة تحت تحويلات متزايدة على وتيرة واحدة (طردية) . وهناك موازين مترددة (ذات فواصل) ثابتة تحت تحويلات خطية موجبة ، وموازين نسبية ثابتة تحت تحويلات متماثلة ، وأخيراً موازين مطلقة ثابتة تحت تحويل وحدوى . إذا أدت جميع هذه الموازين إلى نفس النتيجة فلا يهم حينئذ أيها استخدم ، وهذا التمييز بين الموازين سيكون سطحيًا . وكما هو الحال مع الموازين الترتيبية لا يمكن استخدام التطبيع للموازين ذات الفواصل . ومن باب المصادفة أن كلاً من الموازين ذات الفواصل وموازين النسب (والتى يمكن تطبيق التطبيع عليها) تتضمن غموضاً بالنسبة لصفة الانفراد . مثلاً : من الممكن قياس درجة الحرارة بالترمومتر الزئبقى أو الكحولى ، وكل من القراءتين تتبع الميزان ذا الفواصل . حتى عند استخدام الزئبق فقط ؛ فإنه من المحتمل وجود مقياس مدرج مختلف مثل ميزان الفهرنهايت والمئوى ، ونصل إلى إجابات مختلفة للمقاييس المأخوذة من موازين مختلفة .

فى القرارات المتعددة المعايير المبنية على موازين النسب لا نتوقع مجرد أن نختار ميزان نسب للقياس بالنسبة لكل معيار ونصل إلى قرار شامل وحيد . هناك أيضًا مشكلة للمعايير غير الملموسة وكيف نقيسها . إذن كيف نتعامل مع هذا الكم من الموازين المتنوعة طالما أننا لا نستطيع عمل ذلك مباشرة ؟

صلب الموضوع

فلنأخذ مثالاً بسيطًا نستخدم فيه نفس وحدة القياس. هناك قطاران (مناظران للمعايير) ينقلان المسافرين (وحدات القياس) إلى المحطة . يحمل القطار الأول (١/١٠) المسافرين ، ويحمل القطار الثانى (٩/١٠) المسافرين . ثلاث حافلات (مناظرة للبدائل) أ، و ب، و ج تنقل المسافرين من المحطة . نسبة المسافرين على كل قطار والنسبة التى تذهب من كل قطار إلى الحافلات موضحة فى الآتى . للحصول على نسبة كل المسافرين على كل حافلة نضرب النسبة من كل قطار على كل حافلة فى نسبة المسافرين على القطار المناظر ونجمع الناتج .

نلاحظ أن نسبة المسافرين فى الحافلات من كل قطار معطاة بالصيغة المطبعة : لأن مجموع هذه الأرقام يساوى واحدًا . إذا كانت النسب معطاة مباشرة كأرقام (مثل تلك التى نحصل عليها عادة بالقياس) بالنسب المعطاة بدون أن تحول إلى اعتيادية ، فإننا لن نحصل على الإجابة الصحيحة .

	(المسافرون ٪)	حافلة أ	حافلة ب	حافلة ج
من القطار الأول	١٠٪ (أو ٠.١)	٦/٤	٦/١	٦/١
من القطار الثانى	٩٠٪ (أو ٠.٩)	٨/٢	٨/٣	٨/٣
نسبة كل المسافرين على كل حافلة		٢٤/٧	٢٤/٨.٥	٢٤/٨.٥

	(المسافرون ٪)	حافلة أ	حافلة ب	حافلة ج
من القطار الأول	١٠٪ (أو ٠.١)	٤٠	١٠	١٠
من القطار الثانى	٩٠٪ (أو ٠.٩)	٢٠	٣٠	٣٠
نسبة كل المسافرين على كل حافلة		٢٢	٢٨	٢٨
النسبة الاعتيادية		٧٨/٢٢	٧٨/٢٨	٧٨/٢٨

هذه إجابة مختلفة وخاطئة ، إن تغيير مدلول الأرقام مع إبقاء النسب يؤدى إلى إجابة مختلفة . ويوضح هذا المثال أن استخدام نفس وحدة القياس يجعل وضع الأرقام فى صورتها الاعتيادية (أى أن يساوى مجموعها الواحد) ضرورياً لصناعة القرارات المتعددة الأهداف .

من الواضح أن عملية الترجيح (الوزن) تؤدى إلى نتائج عديمة المعنى إذا كانت الأرقام المستخدمة تختلف عن أرقام ميزان النسب ، والتى تحتفظ بالتناسب فيما بينها قبل وبعد عملية التطبيع ؛ لذا من الضرورى استخدام موازين النسب .

ونقطة أخيرة ضرورية قبل أن نلخص ما سبق . التحليل السابق كان ممكنًا ، لأنه استخدم النسب لنفس وحدة القياس والتى تمثلت فى «المسافر» . عندما تستخدم وحدات قياس مختلفة فى نفس مشكلة القرار من المستحيل دمج المقاييس مستخدمين وحدات مختلفة ؛ من أجل الحصول على إجابة شاملة وذات معنى . يجب تحويل هذه الوحدات إلى مقاييس تستخدم وحدة مشتركة بين الجميع وتعتبر أكثر تجريداً . وهناك مثالان معروفان لمثل هذه الوحدة المجردة هما «الأولوية» و «المنفعة» . ولقد تتبع ممارسو نظرية المنفعة طريق «المدى» بدلاً من موازين النسب .

تعترض استخدام موازين «المدى» الكثير من الصعوبات التى لا تقابلنا عند استخدام موازين النسب . وعموماً فإن هذا الموضوع بأكمله بحاجة إلى دراسة أكثر عمقًا من هذه الملاحظات البسيطة .

و تقوم عملية التحليل الهرمى على فكرة الأولوية معبراً عنها بالنسب .[انظر المرجعين {٤،١} ؛ حيث يعطيان مقدمة جيدة عن عملية التحليل الهرمى] .

وتتسم نظرية الأولوية بالمفهوم العام أكثر من المنفعة ؛ لأنه من الممكن تطبيقها على كل من المعايير والبدائل على قدم المساواة . ما نطلبه عادة من المعايير هو الأهمية وليس الفائدة . وحتى مع البدائل ، التى تمثل على سبيل المثال نتائج عملية التخطيط ، فمن الطبيعى أن نسأل ما هو أكثر أهمية أو أكثر سيطرة بالنسبة لبديل ما : لامتلاك صفة معينة ، أو لإرضاء معيار أو تحقيق وإنجاز هدف ما ؟ كما رأينا سابقًا يجب أن نكون قادرين على توحيد وحدة قياس الأولوية ؛ حتى نستطيع تكوين موازين نسب من

خلال عملية القياس فى صناعة القرار بحيث يمكن ترجيحها وجمعها مع بعض من أجل الحصول على مقياس نسب كلى يعطى ترتيبًا معتمدًا للبدائل .

منهج عام لقياس معيار النسبة

عادة ما تقع العناصر - فى مشكلة قرار - ضمن مجموعات ، وقد تعتمد على بعضها البعض بطريقة متسلسلة (كما هو الحال فى المدرج) ، أو لديها تغذية مرتدة متداخلة (كما هو الحال فى الشبكات) [٤،٥ ، ٨] . تستخدم عملية التحليل الهرمى فكرة الأولوية للقيام بقياس النسب المتعددة المعايير فى المدرج أو شبكة الأعمال [٣،٥] ، وتهتم بتوافق الأحكام كمؤشر لمصداقية الناتج. لقد استخدمت عملية التحليل الهرمى فى تحليل قرارات متضمنة معايير ملموسة وغير ملموسة لترتيب البدائل على أساس المنافع والتكاليف والمخاطر .

هناك اختياران للقياس فى عملية التحليل الهرمى : نسبى ومطلق . ففى القياس النسبى يقوم صانع القرار بالمقارنات الزوجية ، للبدائل مثلاً بالنسبة لكل معيار ، محددًا دائمًا أفضلية واحد على الآخر ومستخدمًا نفس مجموعة الأرقام - ميزاناً أساسيًا من الأرقام المطلقة - يتكون هذا الميزان الأساسى لعملية التحليل الهرمى من أرقام حقيقية فى المجال المفتوح (صفر ،١٠) التى تمثل درجة قوة أو أهمية أو أفضلية .

ينتج عن عملية المقارنة هذه مصفوفة السيطرة للأحكام على كل المقارنات الزوجية الممكنة . يشتق ميزان نسب للقيم النسبية من كل مصفوفة ، وتؤدى عملية ترجيح وجمع موازين النسب إلى ترتيب البدائل .

أما الاختيار الثانى لعملية التحليل الهرمى فهو القياس المطلق ، وتحدد المستويات أو الدرجات لكل معيار ، وتقارن اثنين اثنين باستخدام القياس النسبى لاستخراج أوزان كلية بالنسبة لذلك المعيار . ثم يقيم كل بديل بالنسبة لكل معيار . وتجمع بعد ذلك الدرجات لكل بديل بالنسبة للمعايير للحصول على تقييم شامل على مقياس النسب . يطبق هذا الأسلوب الثانى للقياس فى الحالات التى يتوفر فيها قدر لا بأس به من الخبرة السابقة التى يستند عليها كأساس للتقييم ، مثل قبول الطلبة فى كلية أو تقييم

الموظفين . وأحدث تطبيق للقياس المطلق تضمن تقييم (٣٢٩) مدينة فى الولايات المتحدة على أساس تسعة معايير لتحديد ترتيب هذه المدن بالنسبة لصلاحيتها للحياة حسب رأى أفراد مختلفين ،[٢] .

لربط عملية التحليل الهرمى بمناقشتنا السابقة للوزن : لنأخذ التوضيح التالى : أهمية الأرقام بالنسبة لكل الموازين تفسر بطريقة غير خطية . مثلاً : درجات الطلاب العددية قد تتراوح من الصفر إلى ١٠٠ ، ولكن الدرجات الحرفية تحدد كالتالى : صفر إلى ٥٠ = F و من ٥١-٧٠ =D ومن ٧١ -٨٥ = C ومن ٨٦ -٩٢ = B ومن ٩٣ -١٠٠ = A . أول ما نلاحظه أن مدى كل درجة يختلف عن مدى الأخرى . كما نلاحظ ثانيًا أن المدى الأعلى متميز ، فكلما ارتفعت الدرجة قل عدد الطلبة الحاصلين عليها . ويمكن القيام بالمقارنات الزوجية بين المدى المحدد بالحروف (F و D و C و B و A) حسب الأفضلية أو التميز للحصول على قيم معدلة تعكس معنى الأولوية لهذه الدرجات .

فى حالات ضبط الجودة حيث يجب بذل جهد أكبر للحصول على درجة تامة - يمدد المستوى الأعلى ، ويقسم إلى فئات ، وتقارن هذه الفئات فيما بينها للحصول على ترتيب يستخدم كتصفية عشرية للمستوى الأعلى من التجزيء السابق .

خلاصة

نستنتج من هذا التحليل أن أسلوب صناعة القرار متعدد المعايير الجيد بحاجة إلى عدة عناصر (جميعها تتحقق من خلال عملية التحليل الهرمى) :

١ - طريقة محددة لتوضيح الآراء وقوتها نوعيًا ، أى مفردات لغوية لتفسير البيانات .

٢ - ميزان أساسى يرتبط بالآراء معبرًا عنه بهذه المفردات . يكون هذا الميزان ذا معنى ووحيدًا لكل الخبرات . ويجب أن يكون قابلاً للتطبيق عند مقارنة البيانات العددية كأحد صيغ المحرضات .

٣ - طريقة لاشتقاق ميزان للعناصر مبنى على مقاييس الميزان الأساسى . من الضرورى أن تكون الآراء مبنية على بيانات منقحة (حيث يكون للعناصر مقياس

مشترك ومعروف كما هو فى حالة الوزن أو شدة الضوء فى الفيزياء) : مما تؤدى إلى اشتقاق قيم قياسية مناظرة لمقاييسهم النسبية الأصلية .

٤ - أسلوب لمقارنة البدائل يمكن تعميمه لمقارنة المعايير بالنسبة للهدف بنفس طريقة مقارنة البدائل بالنسبة للمعايير نفسها .

٥ - أسلوب يعامل صناعة القرار الجماعية بطريقة منسجمة مع الطريقة التى يعامل فيها صناعة القرار الفردية .

المراجع

1- Saaty T. L. Decision making for leaders: The analytic hierarchy process for decisions in a complex world (revised edition). Pittsburgh, PA: RWS Publications, 1986.

2- Saaty, T. L. Absolute and relative measurement with the AHP. The most livable cities in the United states. Socio-Economic Planing sciences, 1986, 20, 327-331.

3- Saaty, T. L. Rank generation, preservation, and reversal in the analytic hierarchy process. Decision sciences, 1987, 18, 157-177.

4- Saaty, T. L. Multicriteria decision making: The analytic hierarchy process (revised edition). By the author, 1988.

5- Saaty, T. L., Vargas, L. G., &Barzilay, A. High-level decisions lesson from the Iran hostage rescue operation. Decision Sciences 1982, 13, 185-206.

6- Simon, H.A. Models of man. New York: Wiley, 1957.

7- Simon, H.A. The new science of management decision. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall,1977

8- Zahedi, F. The analytic hierarchy process-A survey of the method and its applications. Interfaces, 1986, 16(4), 96-108.

بعض الملاحظات على المعايير وعدم التناقض

هناك طرق مختلفة للقياس وخاصة المقارنات الثنائية . حينما تشترك العناصر المقارنة فى صفة قابلة للقياس مثل الوزن فمن الممكن قياس هذه العناصر مباشرة باستخدام الميزان المطلق وتصبح المقارنات الزوجية غير ضرورية . ومع هذا إذا كنا سوف نستخدم عملية التحليل الهرمى وصيغ النسب لهذه الأوزان (والتى ينتج عنها مصفوفة ثابتة) ثم نحل لحساب متجه إيجن الرئيسى : فإننا سنحصل على نفس النتيجة التى حصلنا عليها بتطبيع الأرقام . و من النادر أن تستخدم الأرقام بهذه الطريقة . ودائمًا ما تمثل المقاسات فقط نوعًا من الدقة الحسابية والتى لا تعكس الحكم (الرأى) الفعلى أو القيمة الفعلية التى يعطيها الفرد للأرقام لتعكس تحقيق رغباته . غالبًا ما يحدث فى بعض الحالات أن تؤدى عملية التعود إلى أن يستخدم الناس الأرقام كما هى . يجب أن يفهم أنه يجب على الناس تبرير كيفية عكس هذه الأرقام لآرائهم ودرجة أهميتها .

يستخدم الناس أحيانًا الآراء ؛ ليقدروا ضخامة عددية . يجب أن يفعلوا ذلك عن طريق مقارنتها ، وإلا فإن الأرقام أو فئات الأرقام يمكن أن تجمع إلى ما يقابلها من فئات درجة القوة ، ثم تقارن مباشرة باستخدام أرقام ممثلة من كل فئة ، أو بطريقة غير مباشرة بمقارنتها نوعيًا حسب القوة . مثلاً الأعداد بالملايين أو البلايين أو التريليونات قد تعنى نفس الشىء لفرد غير معتاد على الأرقام الكبيرة جدًا ، أو لا يدرك على ماذا تنطبق هذه القيم ، وإذا عرفت يبقى هناك عدم إمكانية إدراجها فى أحكامه أو فهم أهمية ضخامتها . و نحتاج هنا أن نتذكر السبب للبناء الهرمى هو أن نفتت تعقيد المشكلة على مراحل ؛ حتى نتمكن من وزن أصغر عناصرها متجهين تدريجيًا إلى أعلى بالنسبة لأكبر عناصرها . إذا كان ممكنا إعطاء قيم عددية ذات معنى لأصغر العناصر ، فإنه لن يكون هناك حاجة للعملية التفصيلية للتجزىء الحذر .

وهكذا يبقى السؤال إلى أى مدى تكون أحكام الفرد متجاوبة / متفهمة لدرجة يمكن معها التفرقة بين عناصر تشترك فى خاصية أو خصائص تشترك فى خاصية أعلى . إنها إحدى حقائق (مسلمات) عملية التحليل الهرمى تلك التى توضح إلى أى مدى يمكن للعناصر أن تكون متباينة .

قد تتحسن دقة الأحكام ، ومن ثم المقياس المشتق ، عند عمل المقارنات الثنائية ، بترتيب العناصر حسب رتبتها بطريقة تنازلية أو تصاعدية . إضافة إلى ذلك من الممكن أن يقارن أكبر عنصر بأصغر واحد أولاً ، أو أن يؤخذ العنصر الأوسط كأساس للمقارنات .

ومن ثم فإن المشكلة فى تعليم الناس ، كيف يستخدمون عملية التحليل الهرمى هى أولاً تحديد قوة الأحكام النوعية والمشاعر التى تسهل من الإجابة العفوية بدون الحاجة إلى تدريب مسبق ، وثانيًا ربط مفردات محددة مع هذه التعبيرات . وأخيرًا فإن قيم الميزان العددى يجب أن ترتبط بهذه التعبيرات اللغوية والتى تؤدى إلى حلول لها معنى وخاصة فى الحالات المعروفة والتى يمكن اختبار دقتها . إن تغييراً بسيطاً فى المفردات (أو الأرقام) يؤدى إلى تغيير بسيط فى الإجابة الناتجة ، كما أننا نستخدم حجم الثبات مع عمل فيشنر المعروف فى علم النفس البدنى لاشتقاق الميزان والتأكد من مداه .

فى عام ١٨٦٠م درس (فيشنر) سلسلة من الحافز المتزايد الملحوظ . إذا كان الحافز الأول هو س٠ ، فإن الحافز التالى الملاحظ يكون :

س٠

س١= س٠+ س٠ = س٠ + ـــــــ س٠ = س٠(١+ر)

س٠

حيث ر = نسبة س٠ / س ٠

وذلك باستخدام قانون (وبر) وبالمثل :

س٢ = س١ + س١ = س١ (١+ر) = س٠ (١+ر)٢ = س ص٢ (حيث ص = ١+ر)

وبصفة عامة :

س ن = س ن +١ص ١ = س٠ صن (ن = ٠ ، ١ ، ٢، ٠٠٠ ، ٠٠)

وهكذا ، فإن هذه الحوافز ذات الفروق الملحوظة تتابع على التوالى على شكل متوالية هندسية ، لقد شعر (فيشز) أن الأحاسيس المناظرة تتبع بعضها البعض فى متوالية حسابية تحدث عند نقاط منفصلة التى يحدث عنها الفروق الملحوظة . ونحصل على هذه النقاط بحل العلاقة الآتية وحساب قيمة ن :

ن = (لو س ن – لو س٠) / لو ص

ويكون الإحساس علاقة خطية للوغاريتم المحفز . وهكذا إذا كانت م = الإحساس و س = الحافز فإن قانون علم النفس البدنى لوبر (فيشز) يعطى من خلال العلاقة :

م = أ لو س + ب أ صفر .

نفترض أن الحوافز تظهر عند عمل المقارنات الزوجية للأنشطة المقارنة نسبيًا . نحن نهتم بالاستجابات التى قيمها العددية فى صيغة نسب . لذلك فإن : ب = صفر ، ومنها فإننا يجب أن تكون لوس٠ = صفر أو س٠ = ١ وهذا يكون ممكنًا بتحديد وحدة الحافز . الاستجابة الملاحظة التالية تكون ناتجة عن الحافز :

س١ = س٠ص = ص

هذا ينتج استجابة لوص / لو ص =١ . ومن ثم فإن الحافز التالى يكون :

س٢ = س٠ ص ٢

والذى ينتج عنه استجابة ٢ ، ومن ثم فإننا نحصل على المتوالية ١، ٢، ٣، ..... ولهدف الثبات فإننا نضع الأنشطة فى مجموعة تؤدى حوافز مقارنتها الزوجية إلى استجابات قيمتها العددية لها نفس النظام والقوة . إن الفروق النوعية فى استجابة الحوافز عادة ما تكون قليلة فى الواقع العملى . تقريبًا يوجد خمس وحدات كما ذكرت مع وحدات إضافية تكون وسطًا بين الاستجابات المتجاورة . فكرة الوسط ملحوظة بصفة خاصة فى عملية التفكير لإعطاء الأحكام كمعاكسة أو مقابلة للأحاسيس هذا يجعل المجموع تسعة ، وهو متوافق مع فرضية النظام التى ذكرت سابقًا .

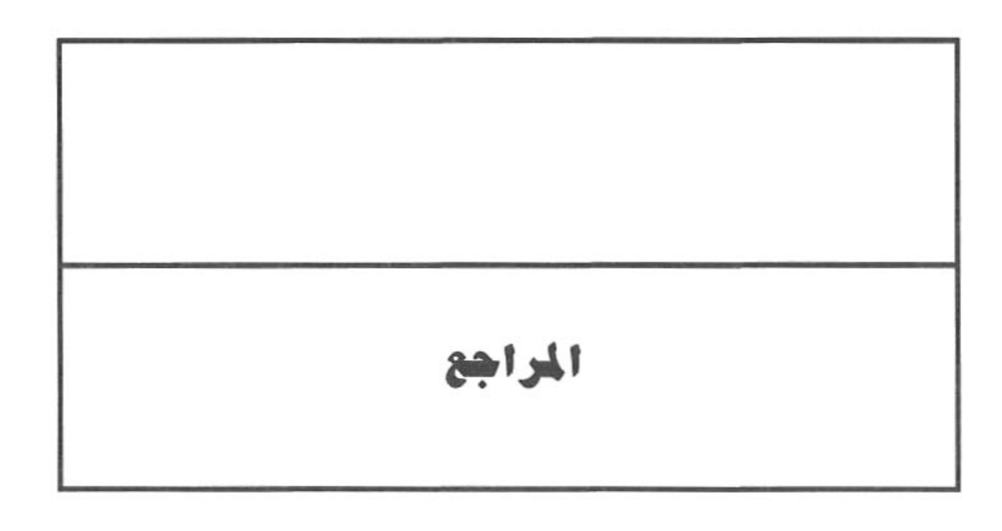
نفحص الآن أثر الثبات على الوزن . يمتص العقل الأفكار الجديدة بمقابلتها (بالمعاكس لها) من خلال فحصها أو التركيز والتحليل لفهم كيف تتشابه مع الأفكار المألوفة لديه . كما تنسب إلى الأنشطة الحالية والمستقبلية وتطبق على حالات واقعية لاختبار مدى توافقها مع ما هو معروف على أنه عملى .

قد تقبل الأفكار كجزء موافق للفهم الموجود ، أو قد تكون غير متوافقة مع ما هو معروف ومقبول . فى هذه الحالة فإن نظام الفهم والممارسة يتسع ويعدل ليشمل الأفكار الجديدة .

يتضمن النمو مثل هذا التوسع . إذا كان تعديل الأفكار القديمة لقبول فكرة جديدة تطرفًا فإن عدم الثبات الناتج عن الفكرة الجديدة كبير ، وقد يحتاج قدر كبير إلى من التعديل فى الأفكار القديمة والعقائد التى علاقاتها لم تعد معروفة بالفطرة وقد تحتاج إلى نظرية أو تفسير إذا أمكن ذلك . ولكن مثل هذه التغيرات الكبيرة لا يمكن إحداثها كل ساعة ، أو كل يوم أو حتى كل أسبوع ؛ لأنها تستغرق وقتًا لتفسيرها ووضع العلاقات .

ومن ثم فإن عدم الثبات الناتج من التعرض للأفكار أو الأوضاع الجديدة قد يكون خطيراً ومسبباً للقلق والألم . لقد أدركت طبيعتنا البيولوجية ذلك ، ووضعت لنا طرقًا لتصفية المعلومات بطريقة تجعلنا نعمل تعديلات طفيفة على ما نعرفه سابقًا عندما نتعرض لفكرة جديدة أو بصورة أحسن نمتص الأفكار الجديدة بتفسيرها من وجهة نظر ما نعرفه سابقًا من علاقات موجودة ومعروفة لنا. وهكذا فإن تأكيدنا على الثبات يتجاوز رغبتنا فى الاطلاع وإعادة التعديل . وكنتيجة تعتبر المحافظة على الثبات ذات أولوية أعلى وأهم من التغيير . ومع ذلك يعتبر التغيير هاماً ، ويستحوذ على اهتمامنا . و نستخلص من ذلك أن انشغالنا بالثبات يختلف بنظام الحجم أو القوة عن انشغالنا بعدم الثبات بواقع (٩٠٪ و ١٠٪) .

إضافة إلى ذلك للإبقاء على هويتهم ، فإن أهمية الأفكار القديمة يجب أن تكون أعظم وضوحاً من التعديلات التى ندخلها عليها بسبب تعرضنا للجديد. وبمعنى آخر ، جهد الـ (٩٠٪) للإبقاء على الثبات يمكن تقسيمها بين فئات قليلة (٩ على الأكثر) كل منها سوف يتلقى تأكيد ، أو أولوية بمستوى (١٠٪) من الفهم ، بحيث أن أبسط تعديل لن يغير العلاقات القديمة بدرجة كبيرة . إذا أردنا مقارنة أشياء متجانسة ، فإننا لا نحتاج إلى ميزان يتجاوز مداه العدد (٩) .



المراجع

ALEXANDER, JOYCE, and T. L. SAATY. "The Forward and Backward Processes of Conflict Analysis." *Behavioral Science*, vol. 22, pp. 87-98, March 1977.

______. "Stability Analysis of the Forward-Backward Process." *Behavioral Science*, vol. 22, pp. 375-382, November 1977.

ANDERSON, N. H. "Information Integration Theory: A Brief Survey." In *Contemporary Developments in Mathematical Psychology*, ed. D. H. Krantz and others, vol. 2. San Francisco: Freeman, 1974.

ARROW, KENNETH J. *Social Choice and Individual Values*. New Haven: Yale University Press, 1970.

BATSCHELET, F. *Mathematics for Life Scientists*. New York: Springer-Verlag, 1973.

BAUER, LOUIS, H. B. KELLER, and E. L. REISS. "Multiple Eigenvalues Lead to Secondary Bifurcation." *SIAM Review*, vol. 17, no. 1, January 1975.

BAUMOL, W. *Business Behavior, Value and Growth*. New York: Macmillan, 1959.

BELL, R., AND R. WAGNER. *Political Power*. New York: Free Press, 1969.

BELLMAN, R. E., and L. A. ZADEH. "Decision-Making in a Fuzzy Environment." *Management Science*, vol. 17, 1970.

BLUM, M. L., and J. C. NAYLOR. *Industrial Psychology—Its Theoretical and Social Foundations*. New York: Harper & Row, 1968.

BOGART, K. P. "Preference Structures I: Distances Between Transitive Preference Relations." *Journal of Mathematical Sociology*, vol. 3, pp. 49-67, 1973.

BRONSON, GORDON. "The Hierarchical Organization of the Central Nervous System." In *International Politics and Foreign Policy: A Reader in Research and Theory*, ed. James A. Rosenau. Rev. ed. New York: Free Press, 1969.

BUCK, R. C., AND D. L. HULL. "The Logical Structure of the Linnaean Hierarchy." *Systematic Zoology*, vol. 15, pp. 97-111, 1966.

CHIPMAN, J. "The Foundations of Utility." *Econometrica*, vol. 28, no. 2, 1960.

CHURCHMAN, C. WEST, and H. B. EISENBERG. Deliberation and Judgment. In *Human Judgments and Optimality*, ed. M. W. Shelley II and G. L. Bryan. New York: Wiley, 1969.

CHURCHMAN, C. WEST, and PHILBURN RATOOSH (eds.). *Measurement—Definitions and Theories*. New York: Wiley, 1959.

CLIFF, N. "Complete Orders from Incomplete Data: Interactive Ordering and Tailored Testing." *Psychological Bulletin*, vol. 82, no. 2, pp. 289-302, 1975.

COGAN, E. J., and others. *Modern Mathematical Methods and Models*, vol. 2. Committee on the Undergraduate Program, Mathematical Association of America, 1959.

COOMBS, CLYDE H. *A Theory of Data*. New York: Wiley, 1964.

DAVID, H. A. *The Method of Paired Comparisons*. London: Charles Griffin & Company, 1969.

DOBSON, RICARDO, T. F. GOLOB, and R. L. GUSTAFSON "Multidimensional Scaling of Consumer Preferences for a Public Transportation System: An Application of Two Approaches." *In Socio-Economic Planning Science*, vol. 8. New York: Pergamon Press, 1974.

DULMAGE, A. L., and N. S. MENDELSOHN. "Graphs and Matrices." In *Graph Theory and Theoretical Physics*, ed. Frank Harary. New York: Academic Press, 1967.

DYER, J. S. "An Empirical Investigation of a Man-Machine Interactive Approach to the Solution of the Multiple Criteria Problem." In *Multiple Criteria Decision Making*. Columbia: University of South Carolina Press, 1973.

ECKART, CARL, and GALE YOUNG. "The Approximation of One Matrix by Another of Lower Rank." *Psychometrika*, vol. 1, no. 3, pp. 211-217, September 1936.

ECKENRODE, R. T. "Weighting Multiple Criteria." *Management Science*, vol. 12, no. 3, pp. 180-192, November 1965.

EISLER, HANNES. "The Connection Between Magnitude and Discrimination Scales and Direct and Indirect Scaling Methods." *Psychometrika*, vol. 30, no. 3, pp. 271-289, September 1965.

ENCARNATION, J. "A Note on Lexicographical Preferences." *Econometrica*, vol. 32, no. 1-2, 1964.

FARQUHAR, PETER H. "A Survey of Multiattribute Utility Theory and Applications." *Studies in the Management Sciences*. Vol. 6. Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1977.

FECHNER, G. *Elements of Psychophysics*, vol. 2. Translated by Helmut E. Adler. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1966.

FISHBURN, P. C. *Decision and Value Theory*. New York: Wiley, 1964.

______. "Independence in Utility Theory with Whole Product Set." *Operations Research*, vol. 13, pp. 28-45, 1965.

______. "Methods of Estimating Additive Utilities." *Management Science*, vol. 13, no. 7, pp. 435-453, 1967.

______. "Arrow's Impossibility Theorem: Concise Proof and Infinite Voters." *Journal of Economic Theory*, vol. 2, pp. 103-106, 1970.

_____. *Utility Theory for Decision Making*. New York: Wiley, 1972.

FITZ, RAYMOND, and JOANNE TROHA. "Interpretive Structural Modeling and Urban Planning." University of Dayton, 1977.

FROBENIUS, G. "über Matrizen aus nicht negativen Elementen." *Sitzber. Akad. Wiss. Berlin*, Phys. Math. Kl., pp. 456-477, 1912.

GAL, T., and J. NEDOMA. "Multiparametric Linear Programming." *Management Science*, vol. 18, no. 7, 1972.

GALE, DAVID. *The Theory of Linear Economic Models*. New York: McGraw-Hill, 1960.

GARDNER, MARTIN. "The Hierarchy of Infinites and the Problems It Spawns." *Scientific American*, no. 214, pp. 112-118, March 1966.

GEOFFRION, A. M., J. S. DYER, and A. FEINBERG. "An Interactive Approach for Multicriteria Optimization with an Application to the Operation of an Academic Department." *Management Science*, vol. 19, no. 4, 1972.

GILLETT, J. R. "The Football League Eigenvector." *Eureka*, October 1970.

GREEN, P., and F. CARMONE. *Multidimensional Scaling and Related Techniques in Marketing Analysis*. Boston: Allyn & Bacon, 1970.

GREEN, P., and V. RAO. "Conjoint Measurement for Quantifying Judgmental Data." *Journal of Marketing Research*, vol. 8, pp. 355-363, August 1971.

GREEN, P., and YORAM WIND. "New Way to Measure Consumers' Judgments." *Harvard Business Review*, July-August 1975.

GUILFORD, J. P. "The Method of Paired Comparisons as a Psychometric Method." *Psychological Review*, vol. 35, pp. 494-506, 1928.

GUTTMAN, LOUIS. "The Principal Components of Scalable Attitudes." In *Mathematical Thinking in the Social Sciences*, ed. P. F. Lazarsfeld. New York: Russell & Russell, 1969.

HAMMOND, K. R., and D. A. SUMMERS. "Cognitive Dependence on Linear and Nonlinear Cues." *Psychological Review*, vol. 72, no. 3, pp. 215-224, 1965.

HARRIS, E. E. "Wholeness and Hierarchy." In *Foundations of Metaphysics in Science*. New York: Humanities Press, 1965.

HERBST, P. G. *Alternatives to Hierarchies*. Leiden: H. E. Stenfert Kroese, 1976.

HILL, J. DOUGLAS, and JOHN N. WARFIELD. Unified Program Planning. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, vol. SMC-2, no. 5, pp. 610-621, November 1972.

HIRSCH, G. "Logical Foundation, Analysis and Development of Multicriteria Methods." Ph.D. dissertation, University of Pennsylvania, 1976.

HOTELLING, H. "Analysis of a Complex of Statistical Variables into Principal Components." *Journal of Educational Psychology*, vol. 24, pp. 417-441, 498-520, 1933.

HUBER, GEORGE P. "Multi-Attribute Utility Models: A Review of Field and Field-Like Studies." *Management Science*, vol. 20, no. 10, June 1974.

INTRILIGATOR, MICHAEL D. A Probabilistic Model of Social Choice. *Review of Economic Studies*, vol. 40, pp. 553-560, October 1973.

JOHNSON, CHARLES R., THEODORE WANG, and WILLIAM BEINE. "A Note on Right-Left Asymmetry in an Eigenvector Ranking Scheme." *Journal of Mathematical Psychology*, January 1979.

JOHNSON, RICHARD M. "On a Theorem Stated by Eckart and Young." *Psychometrika*, vol. 28, no. 3, pp. 259-263, September 1963.

JOHNSON, STEPHEN C. "Hierarchical Clustering Schemes." *Psychometrika*, vol. 32, no. 3, pp. 241-254, September 1967.

JULIEN, PIERRE-ANDRE, P. LAMONDE, and D. LATOUCHE. *La Méthode des Scenarios*. University of Quebec and Ministère d'Etat Sciences et Technologie, 1974.

KAHNEMAN, D., and AMOS TVERSKY. "Subjective Probability: A Judgment of Representativeness." *Cognitive Psychology*, vol. 3, pp. 430-454, 1972.

KEENEY, R. L. "Decision Analysis with Multiple Objectives: The Mexico City Airport." *Bell Journal of Economics and Management Science*, Spring 1973.

KEENEY, R. L., and C. W. KIRKWOOD. "Group Decision Making Using Cardinal Social Welfare Functions." *Management Science*, vol. 22, no. 4, December 1975.

KEENEY, R. L., and H. RAIFFA. *Decisions with Multiple Objectives: Preference and Value Tradeoffs*. New York: Wiley, 1976.

KELLER, J. B. "Miscellanea: Factorization of Matrices by Least-Squares." *Biometrika*, vol. 49, pp. 1-2, 1962.

KLEE, A. J. "The Role of Decision Models in the Evaluation of Competing Environmental Health Alternatives." *Management Science*, vol. 18, no. 2, pp. 53-67, October 1971.

KOESTLER, ARTHUR, and J. R. SMYTHIES (eds.). *Beyond Reductionism: New Perspectives in the Life of the Sciences*. New York: Macmillan, 1970.

KRANTZ, DAVID H., and others. *Foundations of Measurement*, vol. 1. New York: Academic Press, 1971.

______. "A Theory of Magnitude Estimation and Cross-Modality Matching." *Journal of Mathematical Psychology*, vol. 9, no. 2, pp. 168-199. May 1972.

______. "Fundamental Measurement of Force and Newton's First and Second Laws of Motion." *Philosophy of Science*, vol. 40, no. 4, pp. 481-495, December 1973.

KRUSKAL, J. B. "Multidimensional Scaling by Optimizing Goodness of Fit to a Nonmetric Hypothesis." *Psychometrika*, vol. 29, no. 1, 1964.

______. "Nonmetric Multidimensional Scaling: A Numerical Method." *Psychometrika*, vol. 29, no. 2, 1964.

______. *How to Use MDSCAL, A Multidimensional Scaling Program*. Murray Hill, N.J.: Bell Telephone Lab., 1967.

KUNREUTHER, H., and P. SLOVIC. "Economics, Psychology, and Protective Behavior." *American Economic Review*, vol. 68, November 1978.

LINDGREN, B. W. *Elements of Decision Theory*. New York: Macmillan, 1971.

LINDSTONE, H. A., and MURRAY TUROFF. *The Delphi Method: Techniques*. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1975.

LOOTSMA, F. A. "Saaty's Priority Theory and the Nomination of a Senior Professor in Operations Research." Delft: University of Technology, 1978.

LUCE, R. D., and P. SUPPES. "Preference, Utility and Subjective Probability." In *Handbook of Mathematical Psychology*. Vol. 3. New York: Wiley, 1964.

MALONE, DAVID W. "An Introduction to the Application of Interpretive Structural Modeling." *Proceedings of the IEEE*, vol. 63, no. 3, pp. 397-404, 1975.

MANHEIM, MARVIN L. *Hierarchical Structure: A Model of Planning and Design Processes*.

Cambridge: M.I.T. Press, 1966.

MARCUS, M., and HENRYK MINC. *A Survey of Matrix Theory and Matrix Inequalities*. Boston: Allyn & Bacon, 1964.

MARSHALL, C. W. *Applied Graph Theory*. New York: Wiley-Interscience, 1971.

MAY, K. O. "Intransitivity, Utility, and the Aggregation of Preference Patterns." *Econometrica*, vol. 22, no. 1, January 1954.

MCCRACKEN, R. F. "Multidimensional Scaling and the Measurement of Consumer Perception." Ph.D. dissertation, University of Pennsylvania, 1967.

MCNEIL, D. R., and J. W. TUKEY. "Higher-Order Diagnosis of Two-Way Tables, Illustrated on Two Sets of Demographic Empirical Distributions." *Biometrics*, vol. 31, no. 2, June 1975.

MESAROVIC, M. D., and D. MACKO. "Scientific Theory of Hierarchical Systems." In *Hierarchical Structures*, ed. L. L. Whyte, A. G. Wilson, and D. Wilson. New York: American Elsevier, 1969.

MESAROVIC, M. D., D. MACKO, and Y. TAKAHARA. *Theory of Hierarchical Multilevel Systems*. New York: Academic Press, 1970.

MILLER, G. A. "The Magical Number Seven Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information." *Psychological Review*, vol. 63, pp. 81-97, March 1956.

MINNICK, W. C. *The Art of Persuasion*. Boston: Houghton Mifflin, 1957.

MORRIS, P. C. "Weighting Inconsistent Judgments." In *Pi Mu Epsilon Journal*, 1979.

NIKAIDO, H. *Introduction to Sets and Mappings in Modern Economics*. Amsterdam: North-Holland/New York: American Elsevier, 1970.

PATEE, H. H. "The Problem of Biological Hierarchy." In *Towards a Theoretical Biology*, ed. C. H. Waddington, vol. 3. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1969.

_____ (ed.). *Hierarchy Theory: The Challenge of Complex Systems*. New York: George Braziller, 1973.

PINSKI, GABRIEL, and FRANCIS NARIN. "Citation Influence for Journal Aggregates of Scientific Publications: Theory, with Application to the Literature of Physics." In *Information Processing and Management*, vol. 12. New York: Pergamon Press, 1976.

PROCEEDINGS OF THE IEEE. *Special Issue on Social Systems Engineering*. Chapter 2: "Binary Matrices in System Modeling." March 1975.

RABINOVITCH, I. "The Dimension Theory of Semiorders and Interval Orders." Ph.D. dissertation, Dartmouth College, June 1973.

RIVETT, PATRICK "Policy Selection by Structural Mapping." *Proceedings of the Royal Society* (London), vol. 354, pp. 407-423, 1977.

ROSEN, ROBERT. "Hierarchical Organization in Automata Theoretic Models of Biological Systems." In *Hierarchy Theory: The Challenge of Complex Systems*, ed. H. Pattee. New York: Braziller, 1973.

ROSENBLATT, M. *Random Processes*. New York: Oxford University Press, 1962.

SAATY, THOMAS L. "An Eigenvalue Allocation Model for Prioritization and Planning." *Energy Management and Policy Center*, University of Pennsylvania, 1972.

_____. "Measuring the Fuzziness of Sets." *Journal of Cybernetics*, vol. 4, no. 4, pp. 53-61,

1974.

______. "Hierarchies and Priorities Eigenvalue Analysis." University of Pennsylvania, 1975.

______. "Hierarchies, Reciprocal Matrices, and Ratio Scales." *Modules in Applied Mathematics*. Cornell University, Mathematical Association of America, 1976.

______. "Interaction and Impacts in Hierarchical Systems." *Proceedings of the Workshop on Decision Information for Tactical Command and Control.* Houston: Rice University, 1976. Also Chapter 2 in Decision Information, Tsokos and Thrall, eds. Academic Press, 1979.

______. "Theory of Measurement of Impacts and Interactions in Systems." *Proceedings of the International Conference on Applied General Systems Research: Recent Developments and Trends*. Binghamton, New York, 1977.

______. "A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures." *Journal of Mathematical Psychology*, vol. 15, no. 3, pp. 234-281, June 1977.

______. "Scenarios and Priorities in Transport Planning: Application to the Sudan." *Transportation Research*, vol. 11, no. 5, October 1977.

______. "The Sudan Transport Study." *Interfaces*, vol. 8, no. 1, pp. 37-57, 1977.

______. "Exploring the Interface Between Hierarchies, Multiple Objectives and Fuzzy Sets." *Fuzzy Sets and Systems*, January 1978.

______. "Modeling Unstructured Decision Problems: Theory of Analytical Hierarchies." *Mathematics and Computers in Simulation*, vol. 20, no. 3, pp. 147-157, September 1978.

______. "The U.S.-OPEC Energy Conflict: The Payoff Matrix by the Analytic Hierarchy Process." *International journal of Game Theory*, 1979.

SAATY, T. L., and M. H. BELTRAN. "Architectural Design by the Analytic Hierarchy Process." *Journal of the DMG*, April 1980.

SAATY, T. L., and J. P. BENNETT. "A Theory of Analytical Hierarchies Applied to Political Candidacy." *Behavioral Science*, vol. 22, pp. 237-245, July 1977.

______. "Terrorism: Patterns for Negotiations; Three Case Studies Through Hierarchies and Holarchies." *Study for the Arms Control and Disarmament Agency*, 208 pp., 1977.

SAATY, T. L., and M. W. KHOUJA. "A Measure of World Influence." *Journal of Peace Science*, Spring 1976.

SAATY, T. L., and R. S. MARIANO. Rationing Energy to Industries: Priorities and Input-Output Dependence." *Energy Systems and Policy*, Winter 1979.

SAATY, T. L., and P. C. ROGERS. "Higher Education in the United States (1985-2000): Scenario Construction Using a Hierarchical Framework with Eigenvector Weighting." *Socioeconomic Planning Sciences*, vol. 10, pp. 251-263, 1976.

SAATY, T. L., R. ROGERS, and R. PELL. "Portfolio Selection Through Hierarchies." *Journal of Portfolio Management*, vol. 6, no. 3, 1980.

SAATY, T. L., and LUIS VARGAS. "A Note on Estimating Technological Coefficients by Hierarchical Measurements." *Socioeconomic Planning Sciences*, 1980.

______. "Hierarchical Analysis of Behavior in Competition: Prediction in Chess." *Behavioral Science*, May 1980.

SANKARANARAYANAN, A. "On a Group Theoretical Connection Among the Physical Hierarchies." *Research Communication 96*, Douglas Advanced Research Laboratories, Huntington Beach, California.

SAVAGE, C. W. "Introspectionist and Behaviorist Interpretations of Ratio Scales of Perceptual Magnitudes." *Psychological Monographs: General and Applied*, vol. 80, no. 19, whole no. 627, 1966.

SCHOEMAKER, P.J.H., and C. C. WAID. "A Comparison of Several Methods for Constructing Additive Representations of Multi-Attribute Preferences." Philadelphia: Wharton Applied Research Center, 1978.

SCOTT, D. "Measurement Structures and Linear Inequalities." *Journal of Mathematical Psychology*, vol. 1, pp. 233-247, 1964.

SHEPARD, R. N. "The Analysis of Proximities: Multidimensional Scaling with an Unknown Distance Function." *Psychometrika*, vol. 27, 1962.

______. "Analysis of Proximities as a Technique for the Study of Information Processing in Man." *Human Factors*, no. 5, 1963.

______. "A Taxonomy of Some Principal Types of Data and of Multidimensional Methods for Their Analysis." *Multidimensional Scaling: Theory and Applications in the Behavioral Sciences*, vol. 1. New York: Seminar Press, 1972.

SHEPARD, R. N., A. KIMBALL ROMNEY, and SARA BETH NERLOVE (eds.). *Multidimensional Scaling: Theory and Applications in the Behavioral Sciences*, vol. 1. New York: Seminar Press, 1972.

SHINN, A. "An Application of Psychophysical Scaling to the Measurement of National Power." *Journal of Politics*, vol. 31, pp. 132-951, 1969.

SIMON, H. A. "The Architecture of Complexity." *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol. 106, pp. 467-482, December 1962.

SIMON, H. A., and A. ANDO. "Aggregation of Variables in Dynamic Systems." *Econometrica*, vol. 29, no. 2, pp. 111-138, April 1961.

SLUCKIN, W. "Combining Criteria of Occupational Success." *Occupational Psychology*. Pt I: vol. 30, pp. 20-26, 1956; pt. II: vol. 30, pp. 57-67, 1956.

SRINIVASAN, V., and A. D. SHOCKER. "Linear Programming Techniques for Multidimensional Analysis of Preferences." *Psychometrika*, vol. 38, pp. 337-369, 1973.

STEVENS, S. S. "On the Psychophysical Law." *Psychological Reviews*, vol. 64, pp. 153-181, 1957.

______. "Measurement, Psychophysics, and Utility." In *Measurement: Definitions and Theories*, ed. C. W. Churchman and P. Ratoosh. New York: Wiley, 1959.

______. "To Honor Fechner and Repeal His Law." *Science*, vol. 13, 13 January 1961.

STEVENS, S. S., and E. GALANTER. "Ratio Scales and Category Scales for a Dozen Perceptual Continua." *Journal of Experimental Psychology*, vol. 54, pp. 377-411, 1964.

STEWART, G. W. "Error and Perturbation Bounds for Subspaces Associated with Certain Eigenvalue Problems." *SIAM Review*, vol. 15, no. 4, pp. 727-764, October 1973.

______. "Gershgorin Theory for the Generalized Eigenvalue Problem $Ax = ABx$." *Mathematics of Computation*, vol. 29, no. 130, pp. 600-606, April 1975.

STOESSINGER, J. *The Might of Nations*. New York: Random House, 1965.

SUPPES, P., and J. L. ZINNES. "Basic Measurement Theory." In *Handbook of Mathematical Psychology*, ed. R. D. Luce and others. Vol. 1. New York: Wiley, 1963.

SUTHERLAND, J. W. *Systems: Analysis, Administration, and Architecture*. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1975.

THURSTON, L. L. "A Law of Comparative Judgment." *Psychological Review*, vol. 34, pp. 273-286, 1927.

TORGERSON, W. S. *Theory and Methods of Scaling*. New York: Wiley, 1958.

TUCKER, L. R. "Determination of Parameters of a Functional Relation by Factor Analysis." *Psychometrika*, vol. 23, no. 1, pp. 19-23, March 1958.

TVERSKY, A. "A General Theory of Polynomial Conjoint Measurement." *Journal of Mathematical Psychology*, vol. 4, pp. 1-20, 1967.

TVERSKY, A., and D. KAHNEMAN. "Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases." *Science*, vol. 185, pp. 1124-1131, September 1974.

VAN DER WAERDEN, B. L. "Hamilton's Discovery of Quaternions." *Mathematics Magazine*, vol. 48, no. 5, pp. 227-234, November 1976.

VARGAS, L. "Sensitivity Analysis of Reciprocal Matrices." Chap. 3 of Ph.D. dissertation, Wharton School, University of Pennsylvania, 1979.

WALLER, ROBERT J. "The Synthesis of Hierarchical Structures: Technique and Applications." *Decision Sciences*, vol. 7, no. 4, pp. 659-674, October 1976.

WARFIELD, J. N. "On Arranging Elements of a Hierarchy in Graphic Form." *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, vol. SMC-3, no. 2, pp. 121-140, March 1973.

______. "Developing Subsystem Matrices in Structural Modeling." *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, vol. SMC-4, no. 1, pp. 74-80, January 1974.

______. "Developing Interconnection Matrices in Structural Modeling." *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, vol. SMC-4, no. 1, pp. 81-87, January 1974.

______. *Societal Systems: Planning, Policy and Complexity*. New York: Wiley, 1976.

WEI, T. H. "The Algebraic Foundations of Ranking Theory." Ph.D. dissertation, Cambridge University, 1952.

WEISS, P. A. *Hierarchically Organized Systems in Theory and Practice*. New York: Hafner Publishing Co., 1971.

WEYL, H. "Chemical Valence and the Hierarchy of Structures." *Philosophy of Mathematics and Natural Science*. Princeton: Princeton University Press, 1949.

WHYTE, L. L. "Organic Structural Hierarchies." In *Unity and Diversity in Systems*, ed. R. G. Jones and G. Brandl. New York: Braziller, 1969.

______. "The Structural Hierarchy in Organisms." *Unity and Diversity in Systems*, ed. R. G. Jones and G. Brandl. New York: Braziller, 1969.

WHYTE, L. L., A. G. WILSON, and D. WILSON (eds.). *Hierarchical Structures*. New York: American Elsevier, 1969.

WIGAND, R. T., and G. A. BARNETT. "Multidimensional Scaling of Cultural Processes: The Case of Mexico, South Africa and the United States." *International and Intercultural Communication Annual*, vol. 3, pp. 140-172, 1976.

WILKINSON, J. H. *The Algebraic Eigenvalue Problem*. Oxford: Clarendon Press, 1965.

WILLIAMSON, R. E., and H. F. TROTTER. *Multivariable Mathematics*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1974.

WILSON, A. G. "Hierarchical Structure in the Cosmos." In *Hierarchical Structures*, ed. L. L. Whyte, A. G. Wilson, and D. Wilson. New York: American Elsevier, 1969.

REFERENCES

WOODALL, D. R. "A Criticism of the Football League Eigenvector." *Eureka*, October 1971.

YU, P. L. "A Class of Solutions for Group Decision Problems." Center for System Science, University of Rochester, 1972.

______. "Cone Convexity, Cone Extreme Points and Nondominated Solutions in Decision Problems with Multiobjectives." University of Rochester, 1972.

YU, P. L., and M. ZELENY. "The Set of All Nondominated Solutions in the Linear Case and a Multicriteria Simplex Method." University of Rochester, 1973.

ZELENY, M. "Linear Multiobjective Programming." Ph.D. dissertation, University of Rochester, 1972.

______. "On the Inadequacy of the Regression Paradigm Used in the Study of Human Judgment." *Theory and Decision*, vol. 7, pp. 57-65, 1976.

المؤلف فى سطور :

- توماس ساعاتى ، دكتوراه فى الرياضيات من جامعة يل بالولايات المتحدة الأمريكية .
- أستاذ كرسى فى كلية كاتز لإدارة الأعمال فى جامعة بيتسبرج .
- عمل أستاذًا فى كلية وارتن بجامعة بينسلفانيا لمدة عشر سنوات ، كما قضى قبل ذلك سبع سنوات فى وزارة الخارجية الأمريكية فى واشنطن .

وتمثل صناعة القرار ، والتخطيط وتحليل وظائف الأعصاب مجال أبحاثه الحالية . ويعتبر توماس ساعاتى صاحب عملية التحليل الهرمى فى صناعة القرار وتعميمها لتشمل التداخل والتغذية الرجعية وعملية التحليل الشبكى : حيث أوجد النظرية وطورها من خلال بحوثه عن السبل الفعالة للتعامل مع مقايضات الأسلحة ، وبصفة عامة مع صناعة القرارات المعقدة وتوزيع الموارد .

أوجد وصمم بالاشتراك مع مؤلف آخر برنامج «إكسبرت تشويز» لقرارات التحليل الهرمى وبرنامج التغذية الشبكية للقرارات «إيسنت» كما استعانت بخدماته كمستشار العديد من المؤسسات الحكومية والشركات الخاصة على مستوى العالم .

المترجمتان فى سطور :

(١) د. أسماء محمد أحمد باهرمز .

- متزوجة وأم لثلاثة أولاد .

**** المؤهل العلمى :**

- دكتوراه الهندسة ، تخصص بحوث عمليات ، من جامعة لندن (الكلية الملكية للعلوم والتكنولوجيا والطب) . بريطانيا عام ١٩٩٣م .

**** الوظيفة الحالية :**

- عضو هيئة تدريس / قسم إدارة الأعمال جامعة الملك عبدالعزيز .

**** الأنشطة العلمية :**

- أبحاث علمية فى مجال الجدولة وقياس الكفاءة وتحديد المواقع .
- التدريب فى مجال القيادة الإدارية والجودة وصناعة القرار .
- تأليف كتب تعليمية فى مجال بحوث العمليات .
- الترجمة العلمية المتخصصة .
- التدريس والإشراف على الأبحاث العلمية .

(٢) أ . سهام على محمد هشمرى .

- من مواليد المملكة العربية السعودية .

**** المؤهل العلمى :**

- ماجستير شؤون دولية اقتصادية . من جامعة أوهايو بالولايات المتحدة الأمريكية ١٩٧٦م .

**** الوظيفة الحالية :**

- مديرة إدارية .

**** الأنشطة العلمية :**

- الإدارة .
- الترجمة .

مراجع الترجمة فى سطور :

- د. سعيد بن على الشواف (أستاذ مشارك) .
- من مواليد المملكة العربية السعودية ١٣٦٨هـ .

** المؤهل العلمى :

- دكتوراه فى الإدارة العامة . تخصص سلوك تنظيمى وإدارة تنمية من جامعة نيويورك الحكومية بمدينة البنى بالولايات المتحدة الأمريكية ١٩٨٥م .

** الوظيفة الحالية :

- مدير عام المركز الدولى للإدارة .

** الأنشطة العلمية :

- قياس متغيرات الفاعلية التنظيمة ، دورية الإدارة العامة العدد (٦١) عام ١٩٨٩م ص. ص (٤٩-٩٦) .
- تصنيف نماذج تحليل المشكلات وصنع القرارات الإدارية : الإدارة العامة ، العدد (٦٨) ، عام ١٩٩٠م ، ص ص (٧-٤٣) .
- قدَم عدداً من الأوراق والبحوث فى مجال قياس الفاعلية التنظيمية .

تم التصميم والإخراج الفنى والطباعة فى
إدارة الطباعة والنشر بمعهد الإدارة العامة - ١٤٢١هـ

هذا الكتاب

يتميز عصرنا الذى نعيشه بتسارع نبضات الحياة ، واضطراب عواملها الكثيرة المتداخلة سياسيًا واجتماعيًا وثقافيًا ، الأمر الذى يستوجب الدقة والحذر فى تبنِّى أو اتخاذ أى قرار جديد نظراً لحساسية تأثيره .

وفى هذا الكتاب يتناول المؤلف - صاحب نظرية أسلوب التحليل الهرمى - منهجًا علميًا جديداً فى صناعة القرار ، يقوم على تقييم البدائل بالنسبة للمنافع والتكاليف والمتاعب والفرص والمخاطر ؛ وصولاً إلى صناعة قرارات ناجحة ومؤثرة .

ويحوى الكتاب خمسة عشر فصلاً تتضمن شرحًا مبسطًا لأسلوب التحليل الهرمى وكيفية استخدامه فى صناعة القرار المتعدد المعايير ، ويتميز هذا الأسلوب عن سواه من أساليب صناعة القرار ببساطته وموافقته للفطرة البشرية من حيث اعتماده على خبرة متخذ القرار وحكمه على مجريات الأمور دون الحاجة إلى كثير من البيانات التفصيلية الدقيقة . وإلى جانب سهولة استخدامه ، فهذا الأسلوب الجديد مدعوم بتفسير علمى يضمن الشمولية والواقعية .

ويعد هذا الكتاب - فى مجاله - إضافة علمية جديدة ومتميزة إلى المكتبة العربية ؛ حيث لا يستغنى عنه أى قائد ناجح أو صانع قرار أو باحث علمى فى جميع المنظمات والمؤسسات العامة والخاصة .

ردمك : ٩-٦٧-٠-١٤-٩٩٦٠

تصميم وإخراج وطباعة
الإدارة العامة للطباعة والنشر بمعهد الإدارة العامة - ١٤٢١هـ

